

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาดัชนีชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อตรวจสอบความตรงของดัชนีชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการสร้างรูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการตรวจสอบความสอดคล้องของดัชนีชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อนำมากำหนดกรอบความคิด และสังเคราะห์องค์ประกอบดัชนีชี้รูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ผลของการสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้องค์ประกอบของสมรรถนะ 3 ด้าน 53 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ สมรรถนะด้านความรู้ 4 ตัวบ่งชี้ สมรรถนะด้านทักษะ 22 ตัวบ่งชี้ และสมรรถนะด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล 27 ตัวบ่งชี้ รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการสังเคราะห์สมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาจากเอกสาร
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
1. ด้านความรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. รู้และเข้าใจหลักสูตร 2. เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน 3. รู้และเข้าใจรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. รู้และเข้าใจการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง
2. ด้านทักษะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินหลักสูตรก่อนเรียนและหลังเรียน 2. การวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร 3. การออกแบบการเรียนรู้และจัดโอกาสให้แก่ผู้เรียน 4. การจัดทำแผนการเรียนรู้ 5. การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6. การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง 7. การนำผลการประเมิน ไปใช้หรือปรับปรุงการเรียนรู้ และหลักสูตร 8. การสร้าง พัฒนา และเลือกใช้สื่อ 9. การแสวงหาแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตร 10. การนำและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศผลิตและพัฒนานวัตกรรม 11. การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศวิชาคณิตศาสตร์ 12. การบริหารจัดการดูแลกำกับชั้นเรียน 13. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน 14. การจัดระบบดูแลช่วยเหลือ แนะนำส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัดและความสนใจ 15. การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียน 16. การสร้างแรงกระตุ้นและภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ 17. การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย 18. การปลูกฝังความเป็นไทยตามวัฒนธรรม ค่านิยมและเอกลักษณ์ของชาติ 19. การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมเหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน 20. การวิจัย แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ 21. การสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
3. ด้านคุณลักษณะ	<p>22. การเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน</p> <p>1. การวางแผนได้เหมาะสมกับการกิจ</p> <p>2. การปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น</p> <p>3. การใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน</p> <p>4. การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด</p> <p>5. การปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย</p> <p>6. ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน</p> <p>7. การสร้างระบบการให้บริการบนพื้นฐานของข้อมูล</p> <p>8. การให้บริการด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น</p> <p>9. การนำผลการบริการมาปรับปรุงพัฒนา</p> <p>10. การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง</p> <p>11. การพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม</p> <p>12. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนการสอน</p> <p>13. การวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่</p> <p>14. สามารถวางแผนปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น</p> <p>15. ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน</p> <p>16. ปฏิบัติงานกับทีมงานด้วยความเต็มใจ</p> <p>17. ปฏิบัติตนเป็นผู้นำ ผู้ตามได้อย่างเหมาะสมกับบทบาท</p> <p>18. สนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น</p> <p>19. ซื่อตรงต่อตนเองและบุคคลอื่น</p> <p>20. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ</p> <p>21. ปฏิบัติตนให้ถูกกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา</p> <p>22. ศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ</p> <p>23. เป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ</p> <p>24. รักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น</p> <p>25. ปฏิบัติงานด้วยความอดทนและรับผิดชอบต่อหน้าที่</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
	26. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง
	27. แก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองให้เจริญก้าวหน้าในวิชาชีพ

2. นำสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้มากำหนดกรอบหัวข้อสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผลการสนทนากลุ่ม คือ ผู้เข้าประชุมลงมติเป็นเอกฉันท์เห็นชอบในเนื้อหาที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของสมรรถนะและมีความเหมาะสมที่จะนำไปเลือกใช้ให้เป็นสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ โดยเลือกสมรรถนะที่เป็นปัญหาสำหรับครู

3. นำสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ผ่านการสนทนากลุ่มย่อยมาปรับปรุงเพื่อนำไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความเหมาะสมของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะ ผลของการสัมภาษณ์ทำให้มีการปรับปรุงสมรรถนะจาก 3 ด้าน 53 ตัวบ่งชี้ เป็น 10 ด้าน 52 ตัวบ่งชี้ ด้วยเหตุผลที่ว่า สมรรถนะที่กำหนดไว้มีน้อยด้านแต่ละด้านมีตัวบ่งชี้ จำนวนมาก ทำให้ได้ภาพของสมรรถนะกว้างเกินไป ไม่ชัดเจนทำให้การประเมินลำบาก จึงควรปรับเพิ่มให้มีด้านสมรรถนะมากขึ้น โดยใช้บทบาทหน้าที่ และจรรยาบรรณของครูเป็นหลักในการกำหนดสมรรถนะ แล้วปรับตัวบ่งชี้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่กำหนดขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะทำให้ตัวบ่งชี้สามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมของแต่ละสมรรถนะได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และที่สำคัญผลการประเมินสมรรถนะก็ไม่เบี่ยงเบน ไปจากเดิมเพราะตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ ทุกตัวบ่งชี้ยังคงเดิมเพียงแต่ขยายสมรรถนะด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะ ส่วนบุคคลให้มากขึ้น และทุกสมรรถนะก็ยังเป็นส่วนหนึ่งของ 3 สมรรถนะเดิม ที่สามารถบ่งบอกสิ่งที่ต้องการศึกษา คือสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา รายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์สมรรถนะและตัวบ่งชี้จากการสัมภาษณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
1. ด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร 2. เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน 3. เข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. รู้และเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง
2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบการเรียนรู้ 2. การจัดทำแผนการเรียนรู้ 3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. การประเมินการจัดการเรียนรู้ 5. การวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียน 6. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศผลิตและพัฒนานวัตกรรม
3. ด้านการใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างและพัฒนาสื่อ 2. การเลือกใช้สื่อ 3. การแสวงหาแหล่งเรียนรู้
4. ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวัดผลตามสภาพจริง 2. การนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการเรียนรู้และหลักสูตร
5. ด้านการพัฒนาผู้เรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศผู้เรียน 2. การจัดทำกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน 3. การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียน 4. การพัฒนาทักษะชีวิตผู้เรียน สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียน 5. การสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ 6. การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย 7. การปลูกฝังความเป็นไทย 8. การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม 9. การวิจัยแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
6. ด้านการมีส่วนร่วมกับชุมชน	1. การให้ชุมชนมีส่วนร่วมกับโรงเรียน 2. การเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน
7. ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล	1. การวางแผนได้เหมาะสมกับภารกิจ 2. การปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น 3. การใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน 4. การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด 5. การปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย 6. ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน
8. ด้านการให้บริการ	1. การสร้างระบบการให้บริการบนพื้นฐานข้อมูล 2. การให้บริการด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น 3. การนำผลการบริการมาปรับปรุงพัฒนา
9. ด้านวินัย คุณธรรมจรรยาบรรณ และจรรยาบรรณ	1. ซื่อตรงต่อตนเองและบุคคลอื่น 2. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ 3. ปฏิบัติตนถูกต้องกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา 4. สุจริต และยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ 5. เป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ 6. รักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น 7. ปฏิบัติงานด้วยความอดทนและรับผิดชอบต่อหน้าที่ 8. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง
1. ด้านการพัฒนาตนเอง	1. การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง 2. การแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม 3. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ห่องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ 4. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนการสอน 5. การวางแผนปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
	6. ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน
	7. ปฏิบัติงานกับทีมงานด้วยความเต็มใจ
	8. ปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามได้อย่างเหมาะสม
	9. สนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการจัดทำร่างรูปแบบเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิในการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) และการนำผลการประชุมกลุ่มย่อยมาปรับปรุงร่างรูปแบบพร้อมกับสอบถามความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. จัดทำร่างรูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

โดยนำสมรรถนะ ทั้ง 10 ด้าน มากำหนดความหมาย และตัวบ่งชี้ พฤติกรรม พร้อมกับปรับข้อความให้กะทัดรัดขึ้น

2. นำร่างรูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ปรับปรุงแล้ว

เสนอต่อที่ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion)

ผลการประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิทุกคน ได้มีมติเป็นเอกฉันท์ ให้ปรับสมรรถนะเหลือ 9 สมรรถนะ 51 ตัวบ่งชี้ โดยในสมรรถนะที่ 2 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ตัดตัวบ่งชี้ที่ 4 การประเมินหลักสูตรออก นำสมรรถนะที่ 6 สมรรถนะ ด้านการมีส่วนร่วมกับชุมชน มี 4 ตัวบ่งชี้ นำมารวมกับสมรรถนะที่ 8 ด้านการให้บริการมี 3 ตัวบ่งชี้ เป็นสมรรถนะที่ 6 พร้อมปรับปรุงชื่อสมรรถนะเป็นสมรรถนะด้านการมีส่วนร่วมและบริการผู้อื่น มี 5 ตัวบ่งชี้ รายละเอียดของสมรรถนะตัวบ่งชี้ มีดังนี้

ตารางที่ 5 สมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อยของผู้ทรงคุณวุฒิ 21 คน

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
1. ด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร 2. มีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน 3. มีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง
2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบการเรียนรู้ 2. การจัดทำแผนการเรียนรู้ 3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4. การวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียน 5. การใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างและพัฒนาสื่อ 2. การเลือกใช้สื่อ 3. การใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษา
4. ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง 2. การประเมินการจัดการเรียนรู้ 3. การนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร
5. ด้านการพัฒนาผู้เรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดข้อมูลสารสนเทศผู้เรียน 2. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ 3. การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียน 4. การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียน 5. การสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ 6. การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย 7. การปลูกฝังความเป็นไทย 8. การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม 9. การวิจัย แก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน

ตารางที่ 5 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
6. ด้านการมีส่วนร่วม และบริการผู้อื่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. การให้ชุมชนและบุคคลอื่นมีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้ 2. การเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่น 3. การนำข้อมูลมาจัดระบบการให้บริการ 4. การให้บริการด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น 5. การนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง
7. ด้านคุณลักษณะ ส่วนบุคคล	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวางแผนได้เหมาะสมกับภารกิจ 2. การปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น 3. การใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน 4. การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด 5. การปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย 6. ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน
8. ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น 2. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ 3. ปฏิบัติตนถูกต้องกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา 4. ศรัทธา และยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ 5. เป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ 6. รักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น 7. ปฏิบัติงานด้วยความอดทน 8. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง
9. ด้านการพัฒนาตนเอง	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง 2. การแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม 3. การวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ 4. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนการสอน 5. การปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี

ตารางที่ 5 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้
	6. การฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน
	7. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ
	8. สนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น

3. การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยนำตัวบ่งชี้ทั้งหมดจำนวน 51 ตัวบ่งชี้ไปสร้างแบบสอบถาม

ผลการนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการคัดเลือกได้แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 15 คน

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	\bar{X}	SD	CV %
1. ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้	1. มีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร	4.66	.48	10.30
	2. มีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน	4.53	.51	11.39
	3. มีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.46	.51	11.57
	4. มีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง	4.60	.50	10.86
2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้	1. การออกแบบการเรียนรู้	4.40	.50	11.52
	2. การจัดทำแผนการเรียนรู้	4.33	.48	11.26
	3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.66	.48	10.30
	4. การวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียน	4.33	.48	11.26
	5. การใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	.51	11.39

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	\bar{X}	SD	CV %
3. ด้านการใช้สื่อและ แหล่งเรียนรู้	1. การสร้างและพัฒนาสื่อ	4.40	.50	.52
	2. การเลือกใช้สื่อ	4.46	.51	11.57
	3. การใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและ ภายนอกสถานศึกษา	4.26	.45	10.74
4. ด้านการวัดผล ประเมินผล การเรียนรู้	1. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ตามสภาพที่แท้จริง	4.20	.41	9.85
	2. การประเมินหลักสูตร	4.13	.35	8.51
	3. การนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร	4.06	.25	6.35
5. ด้านการพัฒนา ผู้เรียน	1. การจัดข้อมูลสารสนเทศผู้เรียน	4.53	.51	11.39
	2. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	4.33	.48	11.26
	3. การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียน	4.26	.45	10.74
	4. การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย และสุขภาพจิตของผู้เรียน	4.66	.48	10.30
	5. การสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะ แวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ	4.40	.50	11.52
	6. การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย	4.46	.51	11.57
	7. การปลูกฝังความเป็นไทย	4.26	.45	1.74
	8. การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม	4.53	.51	11.39
	9. การวิจัยแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน	4.20	.41	9.85
6. ด้านการมีส่วนร่วม และบริการผู้อื่น	1. การให้ชุมชนและบุคคลอื่นมีส่วน ร่วมจัดการเรียนรู้	4.26	.45	10.74
	2. การเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและ บุคคลอื่น	4.60	.50	10.86
	3. การนำข้อมูลมาจัดระบบ การให้บริการ	4.33	.48	11.26

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	\bar{X}	SD	CV %
	4. การให้บริการด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น	4.26	.45	10.74
	5. การนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง	4.60	.50	10.86
7. ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล	1. การวางแผนได้เหมาะสมกับการกิจ			
	2. การปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น	4.33	.48	11.26
	3. การใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน	4.20	.41	9.85
	4. การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด	4.33	.48	11.25
8. ด้านวินัยคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณ	5. การปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย	2.46	2.50	101.76
	6. ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน	4.40	.50	11.52
	1. ซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น	4.26	.45	10.74
	2. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ	4.20	.41	9.85
	3. ปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กตिकाสังคม และหลักธรรมคำสอนของศาสนา	2.33	.48	2.94
	4. ศรัทธา และเชื่อมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ	4.66	.48	10.30
	5. เป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ	4.26	.45	10.74
	6. รักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น	4.06	.25	6.35
7. ปฏิบัติงานด้วยความอดทน	4.20	.41	9.85	
	8. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง	4.40	.50	11.52
		4.46	.51	11.57

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวบ่งชี้	\bar{X}	SD	CV %
9. ด้าน การพัฒนา ตนเอง	1. การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง	4.33	.48	11.26
	2. การแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเอง อย่างเหมาะสม	4.53	.51	11.39
	3. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ หอ้งค์ความรู้เพื่อ พัฒนาตนเอง และงานในหน้าที่	4.66	.48	10.30
	4. การใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียน การสอน	4.06	.25	6.35
	5. การปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี	4.33	.48	11.26
	6. การฟังความคิดเห็นและข้อตกลง ของทีมงาน	4.13	.35	8.51
	7. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	4.40	.50	11.52
	8. สนับสนุนให้กำลังใจยกย่อง ให้เกียรติผู้อื่น	4.20	.41	9.85

จากตารางที่ 6 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของตัวบ่งชี้จากผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้ 9 สมรรถนะเช่นเดิม แต่มีตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลไม่ผ่าน 2 ตัวบ่งชี้ คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การวางแผนได้เหมาะสมกับภารกิจ และตัวบ่งชี้ที่ 5 การปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย ทำให้เหลือ ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 49 ตัวบ่งชี้ พร้อมกับเสนอแนะในเรื่องการปรับปรุงประโยชน์ของตัวบ่งชี้ให้กระชับ

จากการประมวลแนวความคิดเกี่ยวกับความสำคัญและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บทบาทหน้าที่คณิตศาสตร์ มาตรฐานครู จรรยาบรรณครู คุณลักษณะของครู และแนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะสามารถสังเคราะห์ เป็นสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ 9 สมรรถนะ 49 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

1. สมรรถนะด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร

1.2 ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน

1.3 ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ

1.4 ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง

2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

2.1 ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้

2.2 ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้

2.3 ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.4 ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียน

2.5 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

3.1 ครูสามารถสร้างและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง

3.2 ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้

3.3 ครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม

4. ด้านการวัดผลประเมินผล

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

4.1 ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง

4.2 ครูสามารถประเมินหลักสูตร

4.3 ครูสามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

5. ด้านการพัฒนาผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

5.1 ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดให้เป็นระบบได้

5.2 ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้

5.3 ครูสามารถจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน

5.4 ครูสามารถการพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้

5.5 ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

อยากเรียนรู้ได้

5.6 ครูมีทักษะการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย

5.7 ครูมีทักษะการปลูกฝังความเป็นไทย

5.8 ครูมีทักษะการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม

5.9 ครูมีความสามารถในการวิจัย แก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน

6. ด้านการมีส่วนร่วมและบริการผู้อื่น

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

6.1 ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้

6.2 ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ

6.3 ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบให้บริการ

6.4 ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น

6.5 ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง

7. ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

7.1 ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น

7.2 ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน

7.3 ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด

7.4 ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน

8. ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

8.1 ครูซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น

8.2 ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ

8.3 ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา

8.4 ครูศรัทธา และยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ

8.5 ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ

8.6 ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น

8.7 ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน

8.8 ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง

9. ด้านการพัฒนาตนเอง

ตัวบ่งชี้ ได้แก่

9.1 ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง

9.2 ครูสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม

9.3 ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่

9.4 ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนการสอน
ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี

9.5 ครูยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน

9.6 ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ

9.7 ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้การพัฒนาศมรรถนะของ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบ
สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

1. การสร้างแบบสอบถาม

ผลการตรวจสอบแบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ในการให้คะแนน ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีของแบบสอบถามสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ข้อรายการ	ค่าดัชนี IOC
1. ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้	
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร	1.00
1.2 ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน	.80
1.3 ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	.60
1.4 ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง	1.00
2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้	
2.1 ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้	.80
2.2 ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้	.80
2.3 ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	1.00
2.4 ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร	.80
2.5 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.00

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อรายการ	ค่าดัชนี IOC
3. ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้	
3.1 ครูสามารถสร้างและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง	1.00
3.2 ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	1.00
3.3 ครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม	.80
4. ด้านการวัดผลประเมินผล	
4.1 ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง	.80
4.2 ครูสามารถประเมินหลักสูตร	1.00
4.3 ครูสามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร	1.00
5. ด้านการพัฒนาผู้เรียน	
5.1 ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้	1.00
5.2 ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้	1.00
5.3 ครูสามารถจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน	.80
5.4 ครูสามารถการพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้	.80
5.5 ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้	.80
5.6 ครูมีทักษะการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย	1.00
5.7 ครูมีทักษะการปลูกฝังความเป็นไทย	1.00
5.8 ครูมีทักษะการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม	1.00
5.9 ครูมีความสามารถในการวิจัย แก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน	1.00
6. ด้านการมีส่วนร่วมและบริการผู้อื่น	
6.1 ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้	1.00
6.2 ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ	1.00
6.3 ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบให้บริการ	1.00

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อรายการ	ค่าดัชนี IOC
6.4 ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น	1.00
6.5 ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง	.80
7. ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล	
7.1 ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น	.80
7.2 ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน	1.00
7.3 ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด	1.00
7.4 ผลการปฏิบัติงานครบถ้วนเป็นปัจจุบัน	1.00
8. ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	
8.1 ครูซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น	1.00
8.2 ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ	1.00
8.3 ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา	1.00
8.4 ครูศรัทธา และยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ	1.00
8.5 ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ	1.00
8.6 ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น	1.00
8.7 ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน	.80
8.8 ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง	.80
9. ด้านการพัฒนาตนเอง	
9.1 ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง	.80
9.2 ครูสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม	1.00
9.3 ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่	1.00
9.4 ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการจัดการเรียนการสอน	1.00
9.5 ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี	.80

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อรายการ	ค่าดัชนี IOC
9.6 ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	1.00
9.7 ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น	1.00

จากตารางที่ 7 พบว่าผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา คือค่าดัชนี IOC ของแบบสอบถาม มีค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง .60-1.00 ดังนั้น แบบสอบถามสมรรถนะของครู คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้ มาวิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงของแต่ละสมรรถนะ และค่าความเที่ยงทั้งหมดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สมรรถนะของคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา	ค่าความเที่ยง
1. ด้านหลักสูตรและคาร์นำหลักสูตรไปใช้	.9443
2. ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้	.9436
3. ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้	.9450
4. ด้านการวัดผลประเมินผล	.9447
5. ด้านการพัฒนาผู้เรียน	.9438
6. ด้านการมีส่วนร่วม	.9445
7. ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล	.9443
8. ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ	.9438
9. ด้านการพัฒนาตนเอง	.9447
ความเที่ยงทั้งหมด	.9456

จากตารางที่ 8 พบว่า ข้อคำถามของสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาแต่ละด้าน มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .9436-.9447 และค่าความเที่ยงทั้งหมด เท่ากับ .9456 จากเกณฑ์การพิจารณาความเที่ยงที่ใช้ ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า .50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, อ้างถึงใน พิมพ์ิกา จันทไทย, 2550, หน้า 89) แสดงว่า แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เก็บข้อมูล

3. การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากส่งแบบสอบถาม 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดตามการได้รับแบบสอบถาม และหลังจากนั้น 1 สัปดาห์หากยังไม่ได้รับแบบสอบถามคืน ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตามแบบสอบถามทางโทรศัพท์ ได้แบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมด 498 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 92.20 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด และทุกฉบับมีความสมบูรณ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาสถานภาพโดยทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

4.2 ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านวินัยคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ และด้านการพัฒนาตนเอง แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างตัวแปรในการวัดตัวบ่งชี้

4.2.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านวินัยคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ และด้านการพัฒนาตนเอง


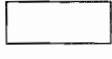
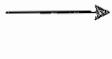
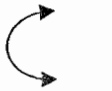
4.3 ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้อรวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสะดวกและมีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับ ผลการวิเคราะห์ผลผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ และความหมายที่ใช้แทนที่ตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

\bar{X} , Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
SD	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
CV	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Variegation)
Sk	หมายถึง	ค่าความเบ้ (Skewness)
Ku	หมายถึง	ค่าความโค้ง (Kurtosis)
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square)
GFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMR	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual)
R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย (Square Multiple Correlation)
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom)
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญ
b	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Faction Loading)
SE	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)
SC	หมายถึง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standard Score)

สัญลักษณ์ในโมเดล

	หมายถึง	ตัวแปรแฝง (Observed Variable)
	หมายถึง	ตัวแปรสังเกตได้ (Latent Variable)
	หมายถึง	ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล โดยตัวแปรที่อยู่ปลายลูกศร ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง โดยตรงต่อตัวแปรที่หัวลูกศร
	หมายถึง	ความสัมพันธ์หรือความแปรปรวนของตัวแปรที่ไม่ทราบ ทิศทางความเป็นสาเหตุและผล

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง

CMT หมายถึง	องค์ประกอบตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา
CI หมายถึง	หลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้
LP หมายถึง	การจัดกระบวนการเรียนรู้
EL หมายถึง	การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้
LE หมายถึง	การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้
LD หมายถึง	การพัฒนาผู้เรียน
PA หมายถึง	การมีส่วนร่วม
AT หมายถึง	คุณลักษณะส่วนบุคคล
BC หมายถึง	วินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ
SD หมายถึง	การพัฒนาตนเอง

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรสังเกตได้

องค์ประกอบด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI)

CI1 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 1 ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร
CI2 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 2 ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน
CI3 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 3 ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
CI4 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 4 ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง

องค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)

LP1 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 5 ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้
LP2 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 6 ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้
LP3 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 7 ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
LP4 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 8 ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร
LP5 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 9 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL)

EL1 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 10 ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง
EL2 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 11 ครูสามารถเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้
EL3 หมายถึง	ตัวบ่งชี้ที่ 12 ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษา ได้อย่างเหมาะสม

องค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)

- LE1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 13 ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง
- LE2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 14 ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้
- LE3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 15 ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

องค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD)

- LD1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 16 ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้
- LD2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 17 ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้
- LD3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 18 ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน
- LD4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 19 ครูสามารถพัฒนาทักษะชีวิตสุขภาพกายสุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้
- LD5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 20 ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้
- LD6 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 21 ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
- LD7 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 22 ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย
- LD8 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 23 ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม
- LD9 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 24 ครูมีความสามารถในการวิจัยแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน

องค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม (PA)

- PA1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 25 ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้
- PA2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 26 ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ
- PA3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 27 ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ
- PA4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 28 ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น

PA5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 29 ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการ มาปรับปรุงพัฒนาตนเอง

องค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)

AT1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 30 ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น

AT2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 31 ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน

AT3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 32 ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด

AT4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 33 ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน

องค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (BC)

BC1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 34 ครูซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น

BC2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 35 ครูสามารถปฏิบัติงานเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ

BC3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 36 ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กตिकाสังคม

และหลักธรรมคำสอนของศาสนา

BC4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 37 ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ

BC5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 38 ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ

BC6 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 39 ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น

BC7 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 40 ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน

BC8 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 41 ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง

องค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD)

SD1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 42 ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง

SD2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 43 ครูสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองได้เหมาะสม

SD3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 44 ครูสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ความรู้

เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่

SD4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 45 ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสาร

และจัดการเรียนการสอน

SD5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 46 ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี

SD6 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 47 ครูยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน

SD7 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 48 ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ

SD8 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 49 ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นในส่วนนี้ออกเป็น 2 ตอน คือ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย และผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งนำเสนอไว้ในหัวข้อที่ 1.1 และ 1.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามในการวิจัยเพื่อศึกษาสถานภาพโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สถานภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ ($N = 498$)		
1.1 ชาย	175	35.14
1.2 หญิง	323	64.85
รวม	498	100.00
2. อายุ ($N = 498$)		
2.1 20 – 30 ปี	39	7.83
2.2 31 – 40 ปี	98	19.68
2.3 41 – 50 ปี	135	27.11
2.4 51 – 60 ปี	226	45.38
รวม	498	100.00
3. วุฒิการศึกษาสูงสุด ($N = 498$)		
3.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	-
3.2 ปริญญาตรี	357	71.69
3.3 ปริญญาโท	141	28.31
3.4 ปริญญาเอก	-	-
รวม	498	100.00

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
4. ตำแหน่ง ($N = 498$)		
4.1 ผู้อำนวยการ โรงเรียน/ รองผู้อำนวยการ โรงเรียน	180	36.14
4.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์	318	63.86
รวม	498	100.00

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 323 คน คิดเป็นร้อยละ 64.85 โดยอายุของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงอายุ 51-60 ปี มากที่สุด จำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 45.38 ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงสุด คือ ระดับปริญญาตรี จำนวน 357 คน คิดเป็นร้อยละ 71.69

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์ในตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคุณลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรทั้ง 9 ด้าน

ตัวแปร	\bar{X}	SD	Sk	Ku	$CV\%$
หลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI)	4.51	.48	-.95	.63	10.64
CI1	4.61	.53	-.97	-.13	11.66
CI2	4.45	.60	-.62	-.54	13.64
CI3	4.48	.62	-.91	.29	13.86
CI4	4.51	.61	-.98	.45	13.64
การจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)	4.26	.60	-.63	.31	14.19
LP1	4.11	.73	-.58	.56	17.81

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ตัวแปร	\bar{X}	SD	Sk	Ku	$CV\%$
LP2	4.33	.67	-.63	-.14	15.45
LP3	4.29	.70	-.83	.82	16.51
LP4	4.26	.69	-.73	.60	16.20
LP5	4.28	.71	-.71	.93	16.67
การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL)	4.44	.56	-.68	-.40	12.80
EL1	4.52	.59	-.89	.11	13.08
EL2	4.40	.65	-.65	-.60	14.90
EL3	4.40	.65	-.63	-.60	14.76
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)	4.48	.53	-.84	-.07	11.86
LE1	4.46	.63	-.76	-.42	14.21
LE2	4.52	.61	-.91	-.16	13.52
LE3	4.47	.61	-.71	-.46	13.68
การพัฒนาผู้เรียน (LD)	4.31	.47	-.56	.08	10.95
LD1	4.44	.65	-.88	.26	14.73
LD2	4.39	.64	-.64	-.36	14.61
LD3	4.43	.63	.68	-.68	14.32
LD4	4.20	.67	.38	-.30	15.99
LD6	4.39	.65	-.73	.09	14.82
LD7	4.30	.76	-.64	.14	15.71
LD8	4.24	.69	-.63	.18	16.39
LD9	4.29	.67	-.59	-.04	15.69
การมีส่วนร่วม (PA)	4.29	.53	-.56	.18	12.32
PA1	4.35	.64	-.58	-.19	14.79
PA2	4.25	.67	-.47	-.26	15.80
PA3	4.21	.66	-.35	-.41	15.73
PA4	4.24	.66	-.49	-.02	15.63

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ตัวแปร	\bar{X}	SD	Sk	Ku	$CV\%$
PA5	4.40	.65	-.77	.12	14.83
คุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)	4.31	.56	-.56	.27	13.18
AT1	4.15	.68	-.39	-.15	16.50
AT2	4.35	.63	-.50	-.41	14.56
AT3	4.34	.65	-.60	-.62	15.13
AT4	4.41	.62	-.55	-.60	14.11
วินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC)	4.35	.52	-.53	.03	11.93
BC1	4.39	.59	-.46	-.32	13.50
BC2	4.33	.60	-.37	.35	14.06
BC3	4.32	.64	-.57	-.30	15.00
BC4	4.32	.66	-.54	-.31	15.28
BC5	4.38	.62	-.51	-.63	14.32
BC6	4.35	.64	-.54	-.45	14.92
BC7	4.34	.65	-.58	-.28	15.18
BC8	4.42	.64	-.85	.45	14.68
การพัฒนาตนเอง (SD)	4.31	.52	-.51	-.06	12.15
SD1	4.16	.72	-.54	.12	17.50
SD2	4.28	.69	-.69	.28	16.19
SD3	4.37	.64	-.63	-.14	14.67
SD4	4.45	.64	-.79	-.19	14.44
SD5	4.34	.64	-.64	.24	14.90
SD6	4.31	.64	-.45	-.48	14.97
SD7	4.31	.65	-.56	-.04	15.06
SD8	4.28	.58	-.14	-.56	13.57

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 4 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.51 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.62- .97 มีค่าความโด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 5 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.26 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.58-.83 ค่าความโด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.44 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.63-.89 ค่าความโด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ (LE) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.48 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.71-.91 ค่าความโด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 9 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 9 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.31 และตัวแปรทั้งหมดมีใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้มีค่าอยู่ระหว่าง -.38- .88 ค่าความโด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการมีส่วนร่วม (PA) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 5 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 4.29 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคน์ปกติ เนื่องจากค่าความเบ้มีค่าอยู่ระหว่าง

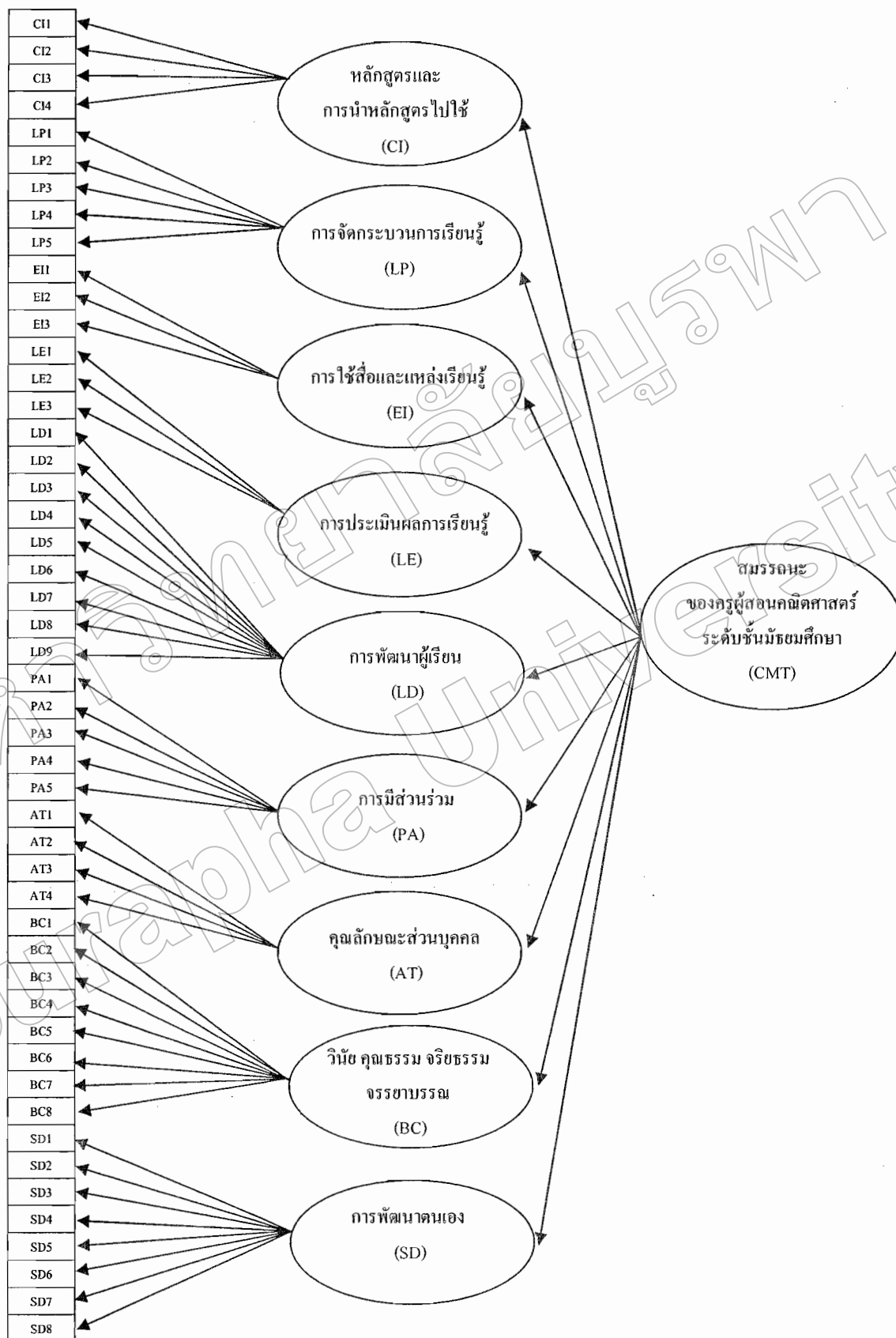
-35-.77 ค่าความ โด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 4 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร มีค่าเท่ากับ 4.31 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคนึงปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.39-.60 ค่าความ โด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 8 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวม พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร มีค่าเท่ากับ 4.35 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคนึงปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.37-.85 ค่าความ โด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20 % ทุกตัวบ่งชี้

ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) มีตัวแปรที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้งหมด จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้ง 8 ตัวบ่งชี้ ซึ่งผลการพิจารณาโดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร มีค่าเท่ากับ 4.31 และตัวแปรทั้งหมดมีการกระจายใกล้เคียงกับ โคนึงปกติ เนื่องจากค่าความเบ้ มีค่าอยู่ระหว่าง -.14-.79 ค่าความ โด่งน้อยกว่า 7 และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปร โดยรวมน้อยกว่า 20% ทุกตัวบ่งชี้

จากองค์ประกอบทั้ง 9 ด้านมีตัวบ่งชี้เดี่ยวทั้งหมด 49 ตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังภาพที่ 10



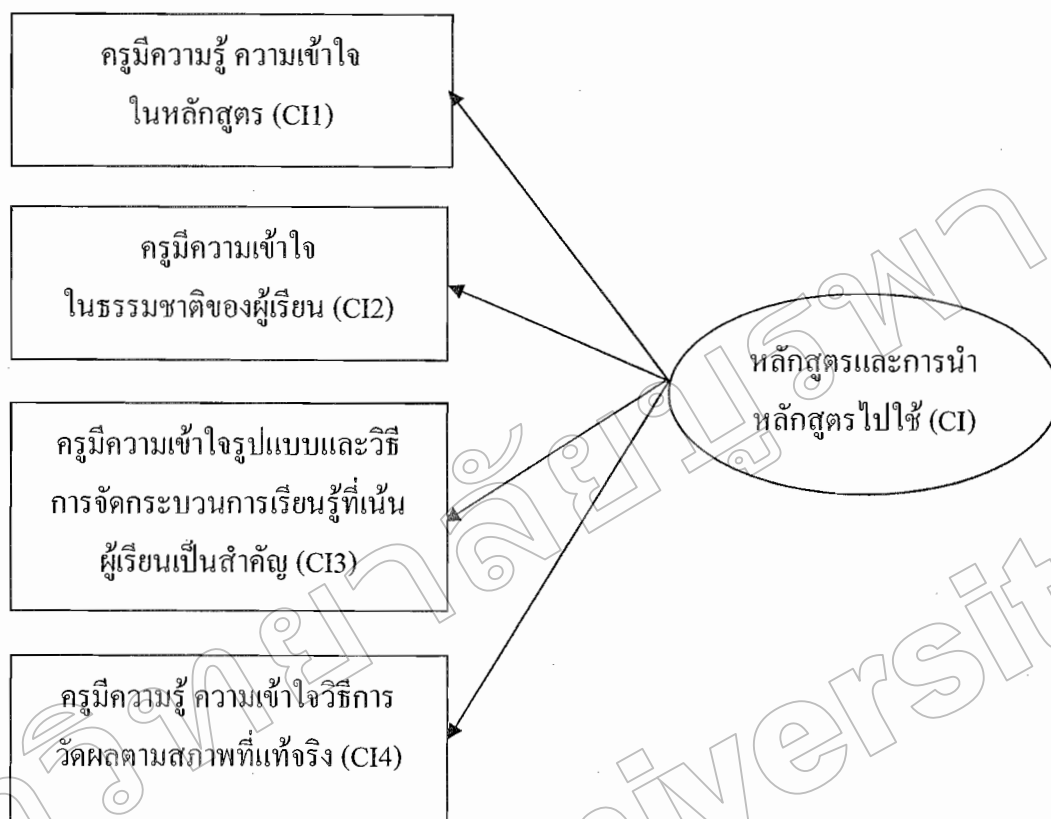
ภาพที่ 10 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวบ่งชี้ร่วมการพัฒนา
ตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีตัวแปรที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ได้แก่องค์ประกอบด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 5 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 9 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม (PA) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 5 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 8 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 8 ตัวบ่งชี้

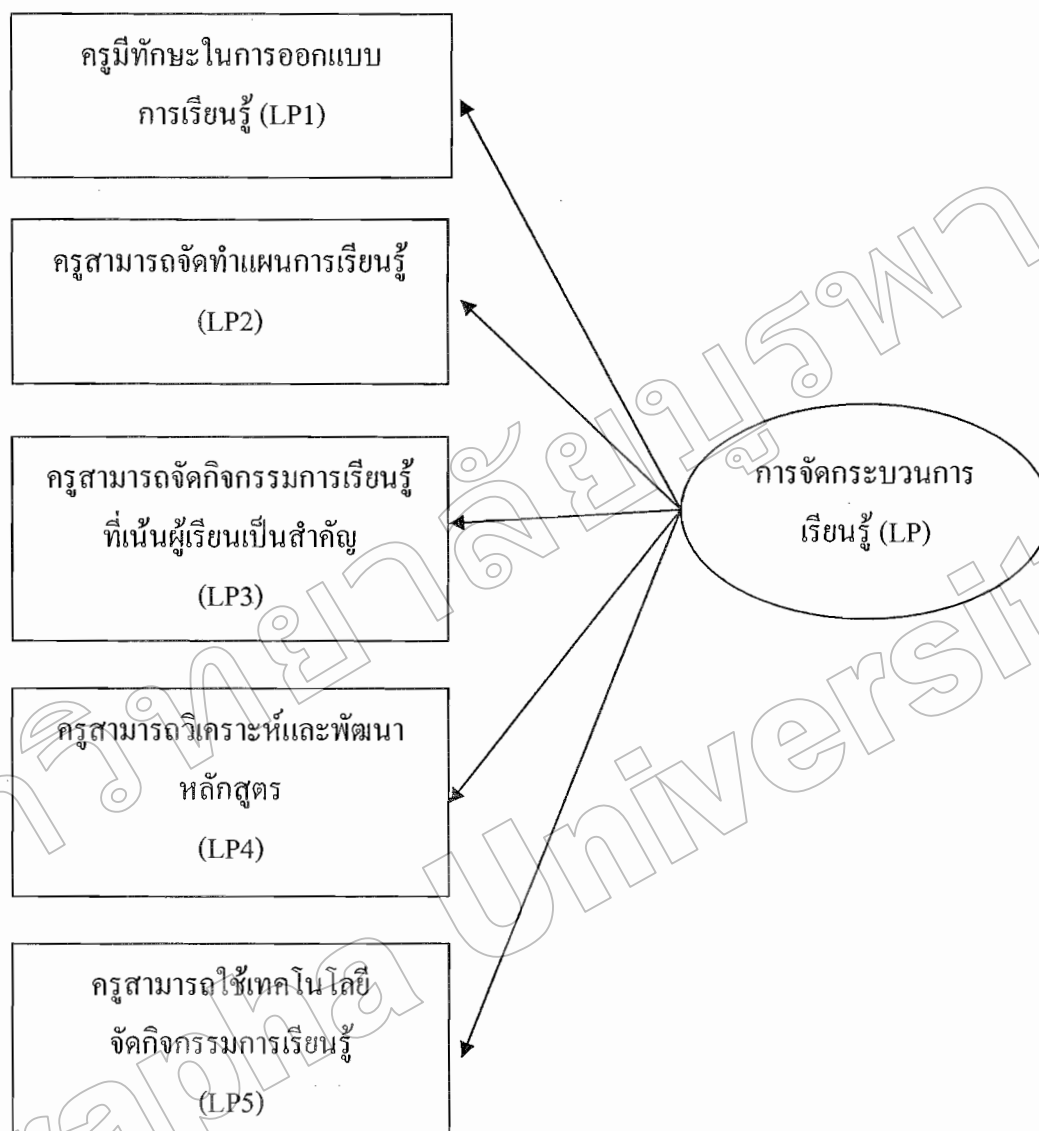
ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD)

ผู้วิจัยได้จัดตัวบ่งชี้เข้าวิเคราะห์ตามกรอบทฤษฎี จำนวน 9 โมเดล คือ 1) ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 4 ตัวบ่งชี้ 2) ด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 5 ตัวบ่งชี้ 3) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 3 ตัวบ่งชี้ 4) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 3 ตัวบ่งชี้ 5) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 9 ตัวบ่งชี้ 6) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 5 ตัวบ่งชี้ 7) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 4 ตัวบ่งชี้ 8) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 8 ตัวบ่งชี้ และ 9) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) มีตัวบ่งชี้เดี่ยว 8 ตัวบ่งชี้ ลักษณะของโมเดลดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบโมเดลอิสระ หรือ โมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น ดังแสดงในภาพที่ 11 ดังนี้



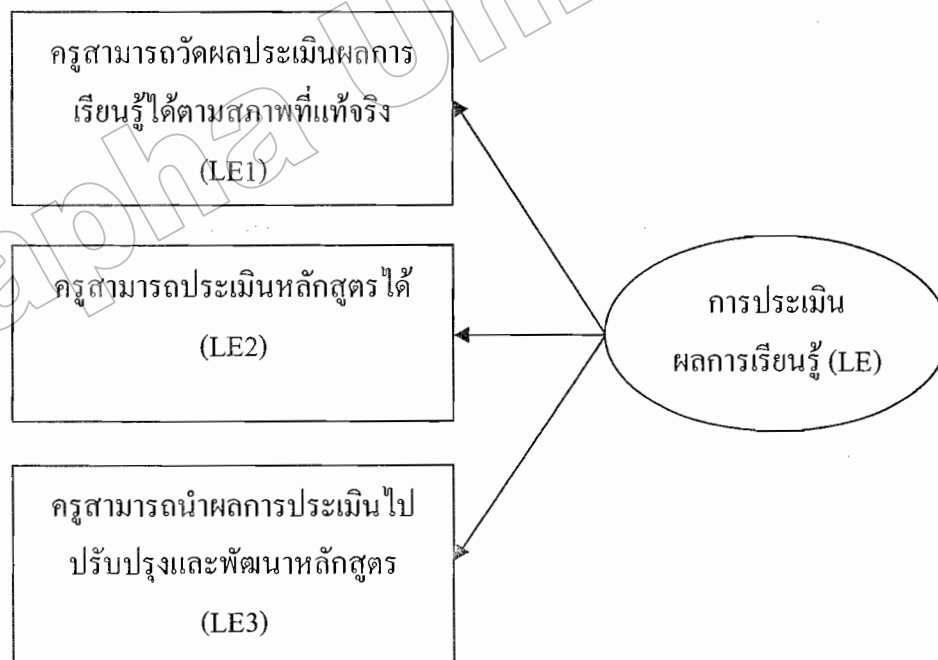
ภาพที่ 11 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านหลักสูตร
และการนำหลักสูตรไปใช้



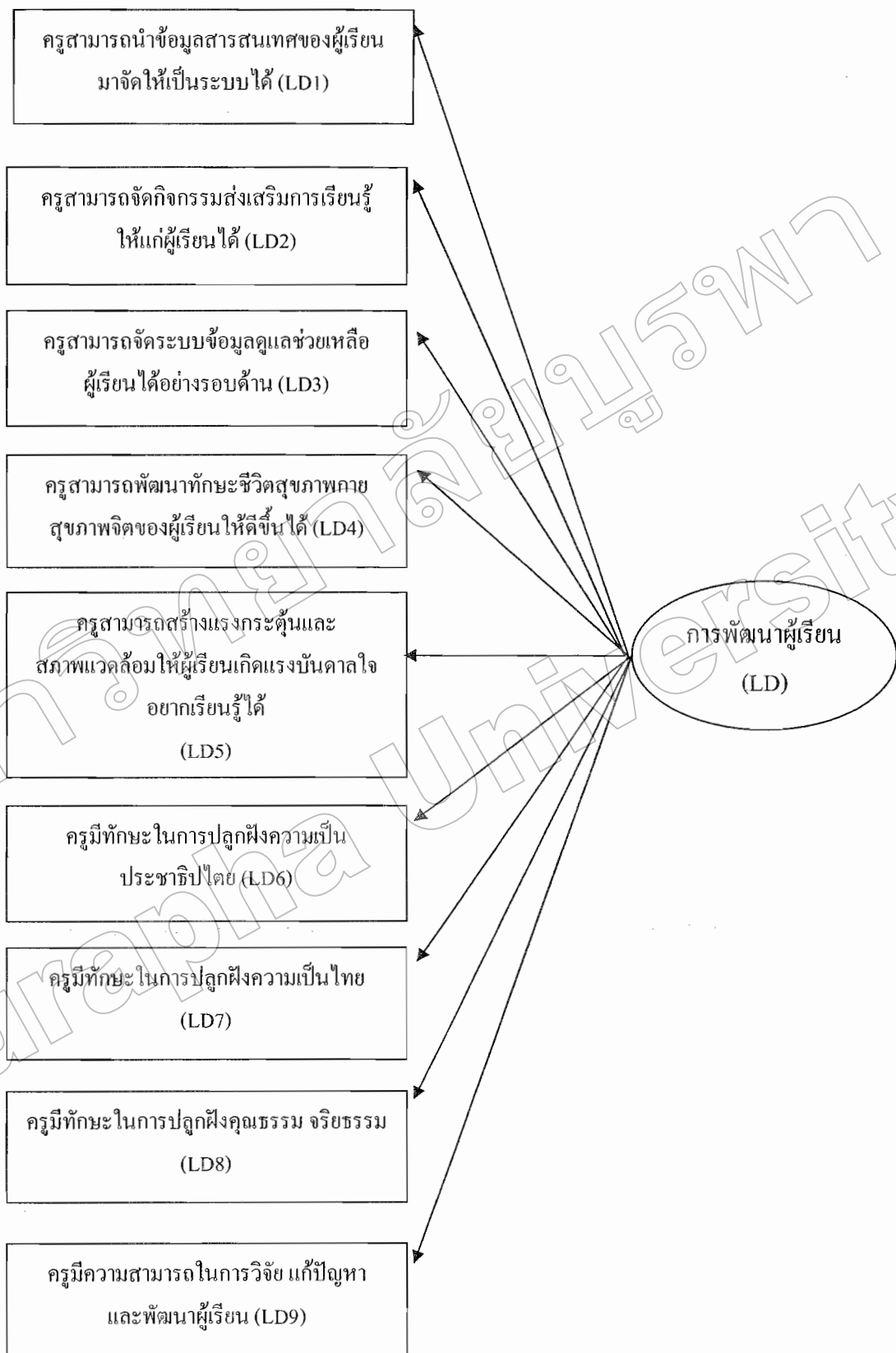
ภาพที่ 12 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้



ภาพที่ 13 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้



ภาพที่ 14 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้



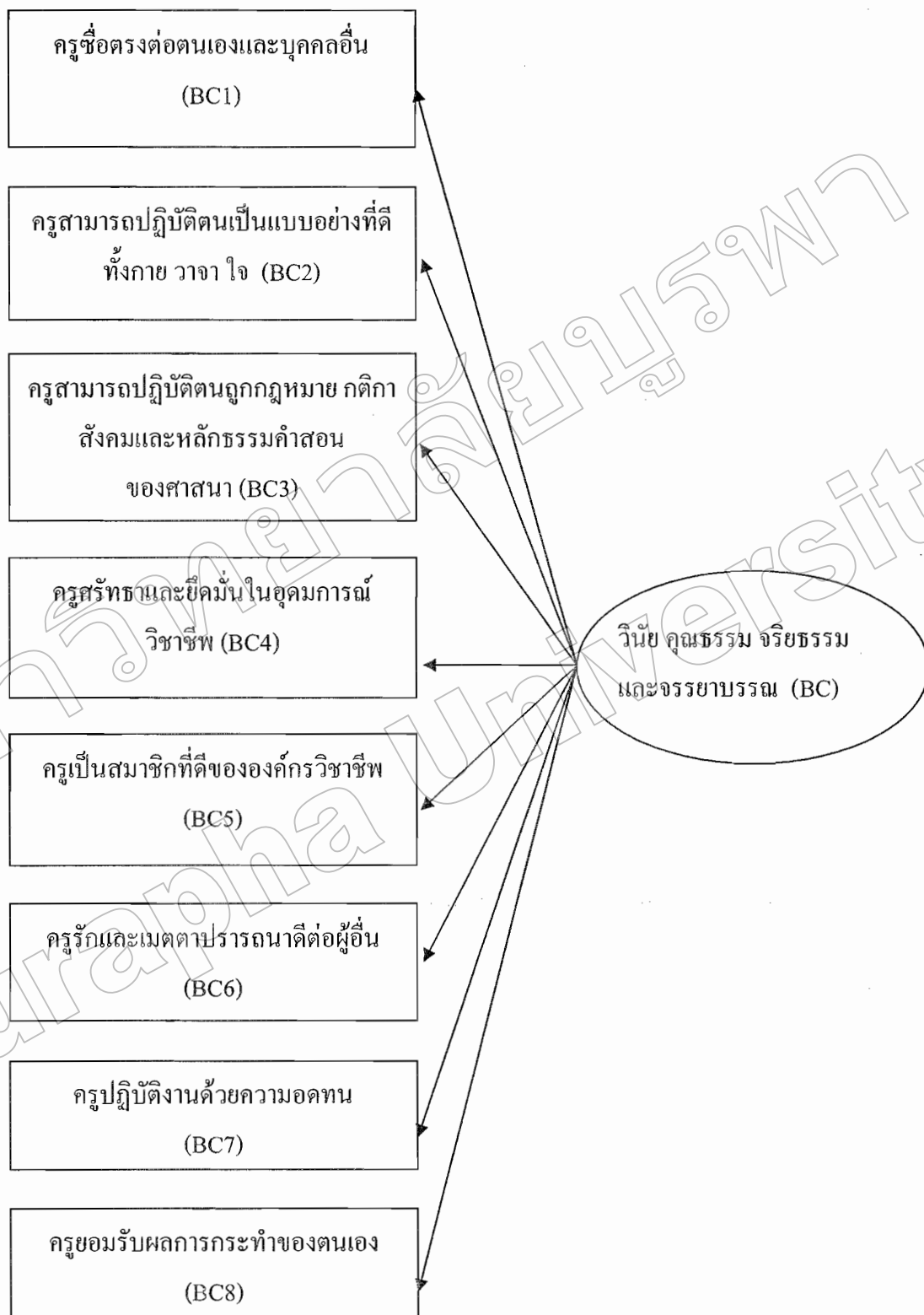
ภาพที่ 15 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันของ โมเดลด้านการพัฒนาผู้เรียน



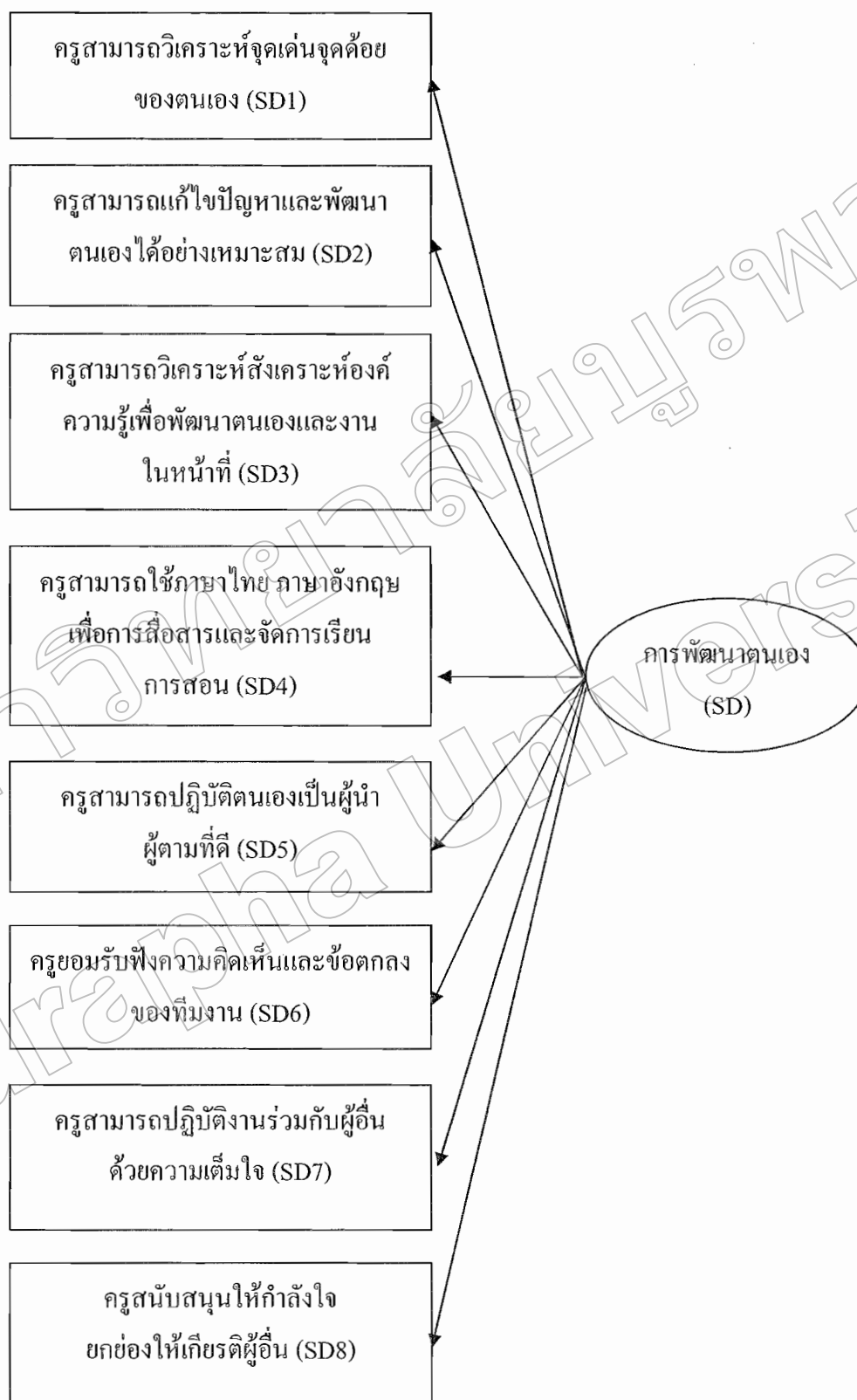
ภาพที่ 16 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านการมีส่วนร่วม



ภาพที่ 17 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลด้านการคุณลักษณะส่วนบุคคล



ภาพที่ 18 โมเดลการวิเคราะห์ห้วงที่ประกอบเชิงยืนยันของ โมเดลด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ



ภาพที่ 19 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันชั้นของ โมเดลด้านการพัฒนาตนเอง

จากกรอบทฤษฎีทั้ง 9 โมเดลที่นำเสนอข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลทั้ง 9 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลทั้ง 9 นำเสนอไว้ในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างโมเดลการวัดตัวบ่งชี้

ขั้นตอนก่อนที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ต่าง ๆ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือเพื่อพิจารณาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าไม่มีองค์ประกอบร่วมและไม่มีประโยชน์ที่จะนำมาเมทริกซ์นั้น ไปวิเคราะห์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) สำหรับค่าสถิติที่ใช้พิจารณานั้น ได้แก่ ค่าสถิติของ Bartlett ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า Bartlett's Test of Sphericity และค่าความน่าจะเป็น นอกจากนี้ยังพิจารณาจากดัชนี ไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure of Sampling Adequacy = MSA) ซึ่ง คิม และมุลเลอร์ (Kim & Mueller, 1978 อ้างถึงใน รัชดาภรณ์ สุราเลิศ, 2545) เสนอไว้ว่า ถ้าค่า MSA มีค่ามากกว่า .80 จะมีความเหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์และถ้ามีค่าน้ำหนักน้อยกว่า .50 แสดงว่าไม่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตร ไปใช้เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้นมีรายละเอียดดังแสดง ตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
ขององค์ประกอบด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI)

	CI1	CI2	CI3	CI4
CI1	1.000			
CI2	.448	1.000		
CI3	.635	.400	1.000	
CI4	.617	.427	.678	1.000
Mean	4.610	4.450	4.490	4.510
SD	.583	.607	.622	.616
Bartlett's Test of Sphericity = 753.673 $p = .000$				
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .788				

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 11 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า และมีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ตั้งแต่ .400 ถึง .678 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) กับตัวบ่งชี้ ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) มีค่าเท่ากับ .678 รองลงมาคือคู่ตัวบ่งชี้ครูมีความรู้ความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) กับตัวบ่งชี้ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร (CI1) มีค่าเท่ากับ .635 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) กับตัวบ่งชี้ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน (CI2) มีค่าเท่ากับ .400 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 753.673 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนี ไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .788 แสดงว่าตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดล การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ขององค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)

	LP1	LP2	LP3	LP4	LP5
LP1	1.000				
LP2	.670	1.000			
LP3	.583	.662	1.000		
LP4	.578	.701	.691	1.000	
LP5	.632	.780	.686	.758	1.000
Mean	4.120	4.340	4.300	4.270	4.290
SD	.733	.670	.709	.691	.714

Bartlett's Test of Sphericity = 1669.194 $p = .000$

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .884

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 12 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่า และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .578 ถึง .780 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) มีค่าเท่ากับ .780 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) มีค่าเท่ากับ .758 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) กับตัวบ่งชี้ ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1) มีค่าเท่ากับ .578 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1669.194 ($p < .000$)

ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .884 แสดงว่าตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาคovariance ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดล การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ขององค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL)

	EL1	EL2	EL3
EL1	1.000		
EL2	.713	1.000	
EL3	.673	.745	1.000
Mean	4.530	4.410	4.410
SD	.592	.656	.650
Bartlett's Test of Sphericity = 801.129 $p = .000$			
Kaiser - Meyer - Olkin Measure of Sampling Adequacy = .738			

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 13 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .673 ถึง .745 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) มีค่าเท่ากับ .745 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1) มีค่าเท่ากับ .713 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) กับตัวบ่งชี้ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้

ด้วยตนเอง (EL1) มีค่าเท่ากับ .673 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 801.129 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .738 แสดงว่าตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ใน โมเดล การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบ ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ ในการวิเคราะห์หองค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ขององค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)

	LE1	LE2	LE3
LE1	1.000		
LE2	.713	1.000	
LE3	.581	.528	1.000
Mean	4.460	4.530	4.470
SD	.634	.612	.612

Bartlett's Test of Sphericity = 575.188 $p = .000$

Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy = .691

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .528 ถึง .713 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดคือคู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถประเมิน หลักสูตร ได้ (LE2) กับตัวบ่งชี้ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) มีค่าเท่ากับ .713 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำผลการประเมิน ไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1)

มีค่าเท่ากับ .581 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) มีค่าเท่ากับ .528 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 575.188 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .691 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดล การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD)

	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	LD9
LD1	1.000								
LD2	.672	1.000							
LD3	.599	.672	1.000						
LD4	.418	.446	.428	1.000					
LD5	.367	.350	.329	.377	1.000				
LD6	.429	.483	.431	.503	.533	1.000			
LD7	.331	.419	.466	.295	.315	.363	1.000		
LD8	.412	.480	.417	.442	.264	.410	.499	1.000	
LD9	.418	.423	.400	.550	.348	.541	.311	.420	1.000
Mean	4.440	4.400	4.440	4.200	4.150	4.390	4.300	4.250	4.300
SD	.654	.643	.635	.672	.767	.651	.676	.697	.674

Bartlett's Test of Sphericity = 1837.569 $p = .000$

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .881

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 15 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ตั้งแต่ .264 ถึง .672 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ (LD2) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1) และคู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) กับตัวบ่งชี้ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2) มีค่าเท่ากับ .672 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ บ่งชี้ ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1) มีค่าเท่ากับ .599 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม (LD8) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ (LD5) มีค่าเท่ากับ .264 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1837.569 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .881 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาคือความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดลการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันขององค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม (PA)

	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5
PA1	1.000				
PA2	.648	1.000			
PA3	.557	.684	1.000		
PA4	.582	.669	.695	1.000	
PA5	.458	.428	.391	.439	1.000

ตารางที่ 16 (ต่อ)

	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5
Mean	4.360	4.260	4.220	4.250	4.410
SD	.644	.672	.663	.664	.653

Bartlett's Test of Sphericity = 117.936 $p = .000$

Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy = .852

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 16 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม (PA) พบว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ตั้งแต่ .391 ถึง .695 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) มีค่าเท่ากับ .695 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) กับตัวบ่งชี้ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นที่ได้รับเชิญ (PA2) มีค่าเท่ากับ .684 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) มีค่าเท่ากับ .391 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 117.936 ($p < .000$) อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม เนื่องจากให้ค่าดัชนี ไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .852 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดลการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
ขององค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)

	AT1	AT2	AT3	AT4
AT1	1.000			
AT2	.637	1.000		
AT3	.632	.767	1.000	
AT4	.566	.747	.795	1.000
Mean	4.160	4.350	4.350	4.410
SD	.686	.634	.658	.622

Bartlett's Test of Sphericity = 1299.912 $p = .000$
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .828

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 17 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ตั้งแต่ .566 ถึง .795 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) กับตัวบ่งชี้ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) มีค่าเท่ากับ .795 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) กับตัวบ่งชี้ ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2) มีค่าเท่ากับ .767 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) กับตัวบ่งชี้ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น (AT1) มีค่าเท่ากับ .566 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1299.912 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม เนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .828 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ในโมเดลการพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
ขององค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (BC)

	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	BC7	BC8
BC1	1.000							
BC2	.659	1.000						
BC3	.692	.699	1.000					
BC4	.523	.558	.636	1.000				
BC5	.581	.607	.605	.742	1.000			
BC6	.608	.657	.650	.720	.743	1.000		
BC7	.562	.565	.591	.638	.624	.697	1.000	
BC8	.537	.488	.535	.607	.545	.552	.685	1.000
Mean	4.400	4.330	4.330	4.320	4.390	4.350	4.340	4.420
SD	.594	.609	.649	.661	.628	.649	.659	.649

Bartlett's Test of Sphericity = 2798.599 $p = .000$

Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy = .914

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 18 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (BC) พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .488 ถึง .743 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) กับตัวบ่งชี้ ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) มีค่าเท่ากับ .743 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) กับตัวบ่งชี้ ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ (BC4) มีค่าเท่ากับ .742 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถปฏิบัติงานเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ (BC2) มีค่าเท่ากับ .488 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 2798.599 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันเหมาะสมเนื่องจากให้ค่าดัชนีไคเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer Olkin-Measure Sampling

Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .914 แสดงว่า ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ใน โมเดล การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีรายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ขององค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD)

	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6	SD7	SD8
SD1	1.000							
SD2	.710	1.000						
SD3	.673	.701	1.000					
SD4	.5480	.646	.631	1.000				
SD5	.621	.647	.677	.738	1.000			
SD6	.485	.494	.571	.549	.661	1.000		
SD7	.553	.591	.616	.662	.735	.646	1.000	
SD8	.472	.487	.499	.432	.518	.474	.473	1.000
Mean	4.160	4.280	4.380	4.450	4.340	4.320	4.320	4.290
SD	.729	.693	.642	.643	.647	.646	.650	.582

Bartlett's Test of Sphericity = 2572.827 $p = .000$

Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy = .926

หมายเหตุ ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 19 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในองค์ประกอบด้านการพัฒนาตนเอง (SD) พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกค่าและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .432 ถึง .738 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี (SD5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

และจัดการเรียนการสอน (SD4) มีค่าเท่ากับ .738 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี (SD5) มีค่าเท่ากับ .735 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ครูสนับสนุนให้กำลังใจ ยกย่องให้เกียรติผู้อื่น (SD8) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และจัดการเรียนการสอน (SD4) มีค่าเท่ากับ .432 ส่วนเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความเป็นเอกลักษณ์ (Identity Matrix) เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นของ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 2572.827 ($p < .000$) ซึ่งน้อยกว่า .01 อีกทั้งตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม เนื่องจากให้ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .926 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์หองค์ประกอบได้

สำหรับผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ด้านการพัฒนาตนเอง ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดไว้ในหัวข้อดังต่อไปนี้

ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้

การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสเรลในส่วนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดในแต่ละ โมเดลย่อยและเพื่อสร้างสเกลองค์ประกอบย่อย การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จากตัวบ่งชี้ทั้งหมด 49 ตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยจัดตัวบ่งชี้เข้าวิเคราะห์ตามกรอบทฤษฎี 9 โมเดลย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

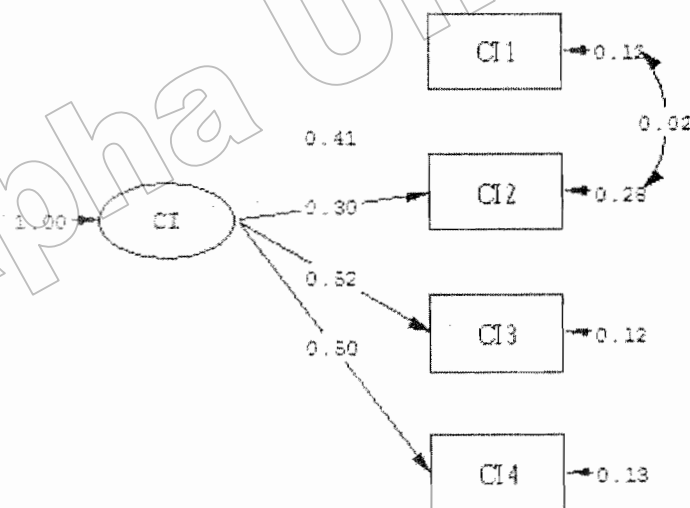
1. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้

สำหรับโมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ มีตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 20 และภาพที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		<i>t</i>	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	<i>b</i> (<i>SE</i>)	<i>SC</i>			
ครุมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร (CI1)	.409	.761		.579	.886
ครุมีความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน (CI2)	.305**(.028)	.502	1.944	.252	
ครุมีความเข้าใจรูปแบบและวิธี จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ (CI3)	.561**(.031)	.829	16.872	.687	
ครุมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผล ประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4)	.054**(.030)	.818	16.807	.669	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 1.320

$df = 1$

$p = .250$

$RMSEA = .025$

$GFI = .999$

$AGFI = .987$

$RMR = .003$

ภาพที่ 20 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้

จากตารางที่ 20 และภาพที่ 20 ผลการวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 1.318 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .251 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 1$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .999 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .987 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ย ($RMSE$) เท่ากับ .003

เมื่อพิจารณาน้ำหนักขององค์ประกอบของตัวบ่งชี้เกี่ยวกับด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .305 ถึง .516 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูมีความเข้าใจรูปแบบ และวิธีจัดการกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญ จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร (CI1) และครูมีความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน (CI2) ตามลำดับ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .516, .504, .409 และ .305 ตามลำดับ และ มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ ร้อยละ 57.90, 25.20, 68.70 และ 66.90 ตามลำดับ

2. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้

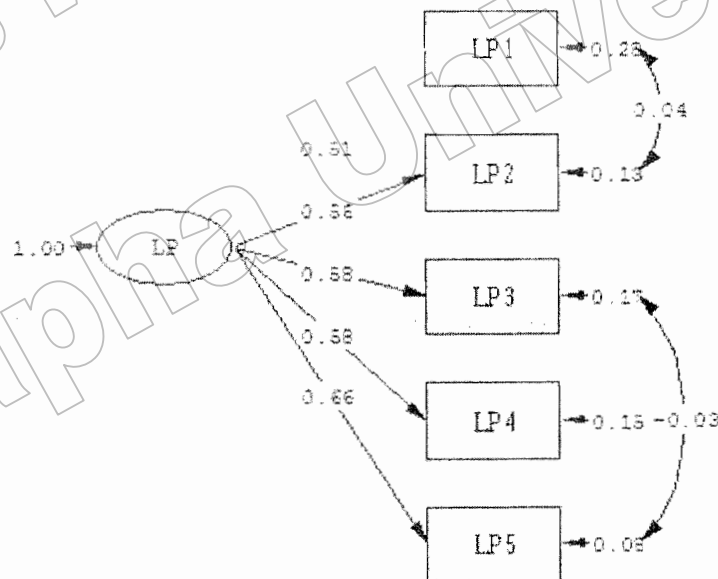
สำหรับโมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการจัดการจัดการกระบวนการเรียนรู้ มีตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว รายละเอียด ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 21 และภาพที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1)	.511	.697		.485	.949
ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2)	.562**(.029)	.839	19.637	.704	
ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3)	.577**(.036)	.813	16.113	.661	
ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4)	.577**(.033)	.834	17.407	.696	
ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5)	.655**(.036)	.917	18.044	.841	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 5.360

df = 3

p = .143

RMSEA = .040

GFI = .996

AGFI = .979

RMR = .004

ภาพที่ 21 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้

จากตารางที่ 21 และภาพที่ 21 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 5.634 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .143 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 3$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .979 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .004

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .511 ถึง .655 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) และครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .655, .577, .577, .562 และ .511 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ร้อยละ 48.50, 70.40, 66.10, 69.60 และ 84.10 ตามลำดับ

3. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้

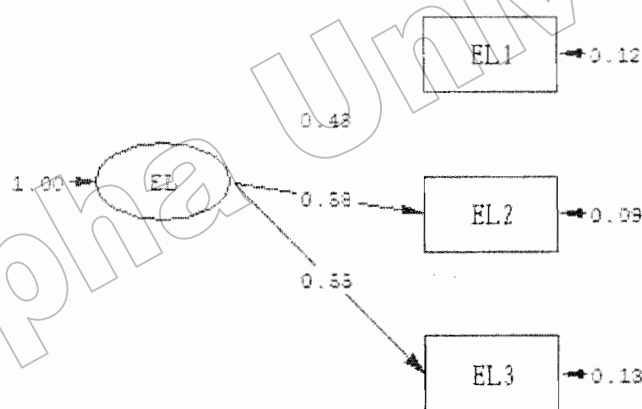
สำหรับโมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 22 และภาพที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		<i>t</i>	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	<i>b</i> (<i>SE</i>)	<i>SC</i>			
ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อ ได้ด้วยตนเอง (EL1)	.475	.803		.644	.932
ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้อย่าง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2)	.583**(.028)	.889	2.665	.790	
ครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ ภายในและภายนอกสถานศึกษา ได้อย่างเหมาะสม (EL3)	.545**(.027)	.839	2.071	.703	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = .000

$df = 0$

$p = 1.000$

$RMSEA = .000$

$GFI = 1.000$

$AGFI = 1.000$

$RMR = .000$

ภาพที่ 22 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้

จากตารางที่ 22 และภาพที่ 22 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.000 ที่องศาอิสระ

เท่ากับ ($df = 0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่า โมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวกับการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ พบว่ามี ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 3 ตัวบ่งชี้โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .475 ถึง .583 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) และครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .583, .545 และ .475 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ร้อยละ 64.40, 79.00 และ 70.30 ตามลำดับ

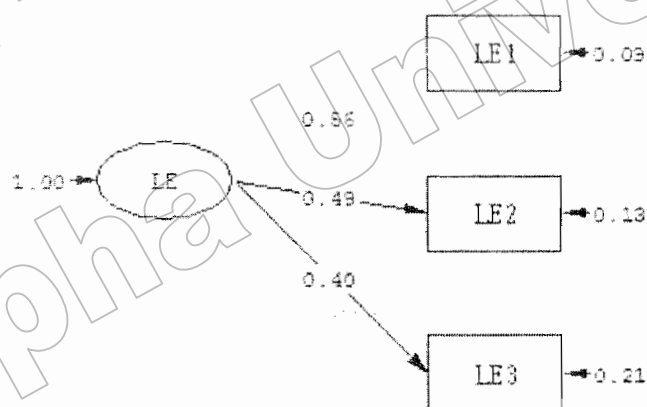
4. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

สำหรับโมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ มีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 23 และภาพที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการวัดผลประเมินผล
การเรียนรู้ (LE)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1)	.561	.885	.783	.894	
ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2)	.493**(.030)	.805	16.168	.649	
ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร (LE3)	.402**(.028)	.656	14.197	.431	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = .000

df = 0

p = 1.000

RMSEA = .000

GFI = 1.000

AGFI = 1.000

RMR = .000

ภาพที่ 23 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

จากตารางที่ 23 และภาพที่ 23 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการวัดผล
ประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา
จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.000 ที่องศาอิสระ

เท่ากับ ($df = 0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ขอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่า โมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .402 ถึง .561 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) และครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .561, .493 และ .402 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ร้อยละ 78.30, 64.90 และ 43.10 ตามลำดับ

5. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาผู้เรียน

สำหรับ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการพัฒนาผู้เรียน มีตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 24 และภาพที่ 24

ตารางที่ 24 ผลการตรวจสอบความตรงของ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD)

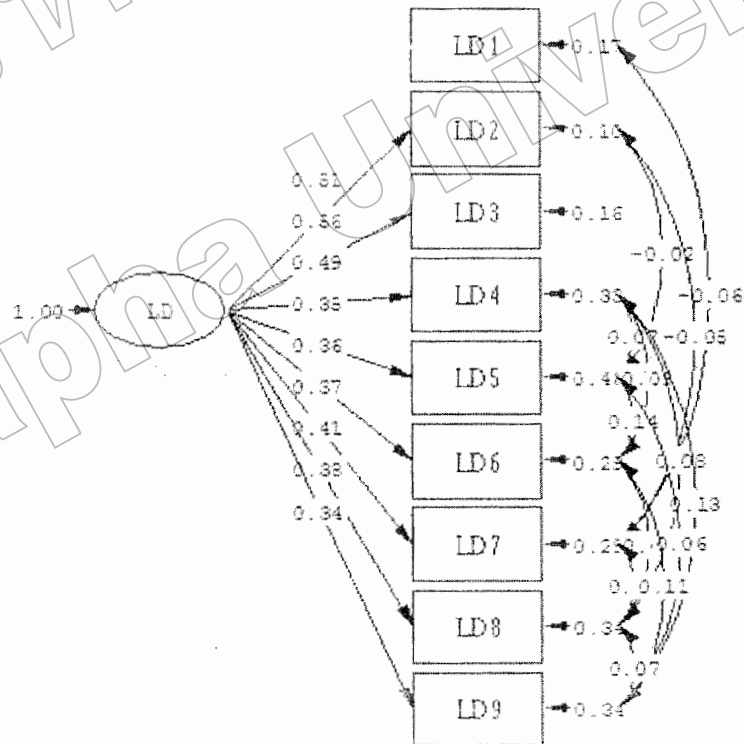
ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	$b(SE)$	SC			
ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดให้เป็นระบบ (LD1)	.509	.777		.640	.904
ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2)	.556**(.029)	.866	18.947	.750	
ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3)	.489**(.029)	.770	17.424	.594	
ครูสามารถพัฒนาทักษะชีวิตสุขภาพกาย สุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ (LD4)	.351**(.031)	.522	11.407	.272	

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อม ให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ (LD5)	.357**(.037)	.465	9.690	.216	
ครูมีทักษะการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย (LD6)	.366**(.030)	.563	12.361	.317	
ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย (LD7)	.414**(.037)	.613	11.201	.375	
ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม (LD8)	.379**(.032)	.543	11.774	.295	
ครูมีความสามารถในการวิจัยแก้ปัญหาและ พัฒนาผู้เรียน (LD9)	.343**(.031)	.509	11.099	.259	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 8.700

df = 14

p = .850

RMSEA = .000

GFI = .996

AGFI = .988

RMR = .005

ภาพที่ 24 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาผู้เรียน

จากตารางที่ 24 และภาพที่ 24 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการพัฒนา ผู้เรียน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา จากค่า ไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 8.696 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .850 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df=14$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับ ความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .988 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ ($RMSE$) เท่ากับ .005

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการพัฒนา ผู้เรียน พบว่า มีตัวบ่งชี้ เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 9 ตัวบ่งชี้โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .343 ถึง .556 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนัก ความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้ ($LD2$) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศ ของผู้เรียนมาจัดให้เป็นระบบได้ ($LD1$) ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียน ได้ อย่างรอบด้าน ($LD3$) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย ($LD7$) ครูมีทักษะในการปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรม ($LD8$) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย ($LD6$) ครูสามารถสร้าง แรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ ($LD5$) ครูสามารถพัฒนา ทักษะชีวิต สุขภาพกาย สุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ ($LD4$) และครูมีความสามารถในการวิจัย แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน ($LD9$) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .556, .509, .489, .414, .379, .366, .357, .351 และ .343 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านการพัฒนาผู้เรียน ร้อยละ 60.40, 75.00, 59.40, 27.20, 21.60, 31.70, 37.50, 29.50 และ 25.90 ตามลำดับ

6. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการมีส่วนร่วม

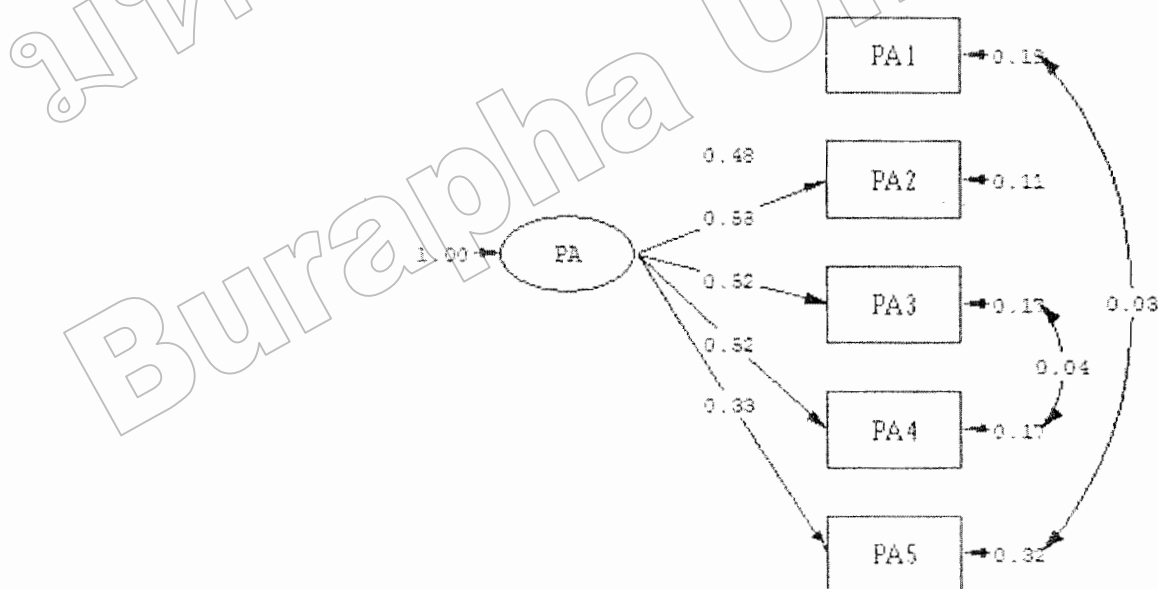
สำหรับโมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการมีส่วนร่วม มีตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 25 และภาพที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการมีส่วนร่วม (PA)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วม จัดการเรียนรู้ (PA1)	.477	.740		.547	.911
ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้ง ที่ได้รับเชิญ (PA2)	.584**(.003)	.869	17.705	.755	
ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบให้บริการ (PA3)	.515**(.032)	.777	16.083	.604	
ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4)	.517**(.032)	.779	16.113	.607	
ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการ มาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5)	.334**(.029)	.511	11.421	.261	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 6.010

df = 3

p = .110

RMSEA = .045

GFI = .995

AGFI = .976

RMR = .006

ภาพที่ 25 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการมีส่วนร่วม

จากตารางที่ 25 และภาพที่ 25 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการมีส่วนร่วม พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 6.014 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .111 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df=3$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ขอมรับสมมติฐานหลัก ที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .995 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .976 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .006

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการมีส่วนร่วม พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยว ที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 5 ตัวบ่งชี้โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .334 ถึง .584 ตัวบ่งชี้เดี่ยวที่มีค่าน้ำหนัก ความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้ง ที่ได้รับเชิญ (PA2) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูให้บริการผู้อื่น ด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4) ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบ การให้บริการ (PA3) ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมจัดการเรียนรู้ (PA1) ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5) โดยมีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบเท่ากับ .584, .517, .515, .477 และ .334 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับ องค์ประกอบด้านการมีส่วนร่วม ร้อยละ 54.70, 75.50, 60.40, 60.70 และ 26.10 ตามลำดับ

7. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

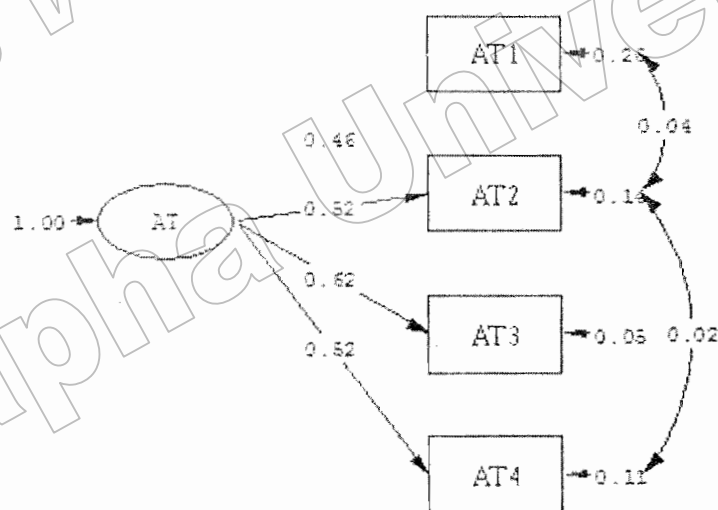
สำหรับ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล มีตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว รายละเอียด ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 26 และภาพที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		<i>t</i>	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	<i>b</i> (<i>SE</i>)	<i>SC</i>			
ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น (AT1)	.460	.671	.662	.450	.936
ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2)	.516**(.029)	.814	17.762	.887	
ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3)	.620**(.038)	.942	16.194	.712	
ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4)	.525**(.032)	.844	16.464		

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = .000

df = 0

p = .100

RMSEA = .000

GFI = .1.000

AGFI = 1.000

RMR = .000

ภาพที่ 26 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

จากตารางที่ 26 และภาพที่ 26 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .100 ที่องศาอิสระเท่ากับ

($df=0$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ขอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1.000 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ 1.000 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .000 แสดงว่า โมเดลมีความสมบูรณ์ทุกตัวบ่งชี้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนบุคคล พบว่ามีตัวบ่งชี้เดียวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ โดยตัวบ่งชี้เดียวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .460 ถึง .620 ตัวบ่งชี้เดียวที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) ครูสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT1) และครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .620, .525, .516 และ .460 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ร้อยละ 45.00, 66.20, 88.70 และ 71.20 ตามลำดับ

8. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ

สำหรับ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ มีตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 27 และภาพที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการตรวจสอบความตรงของ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC)

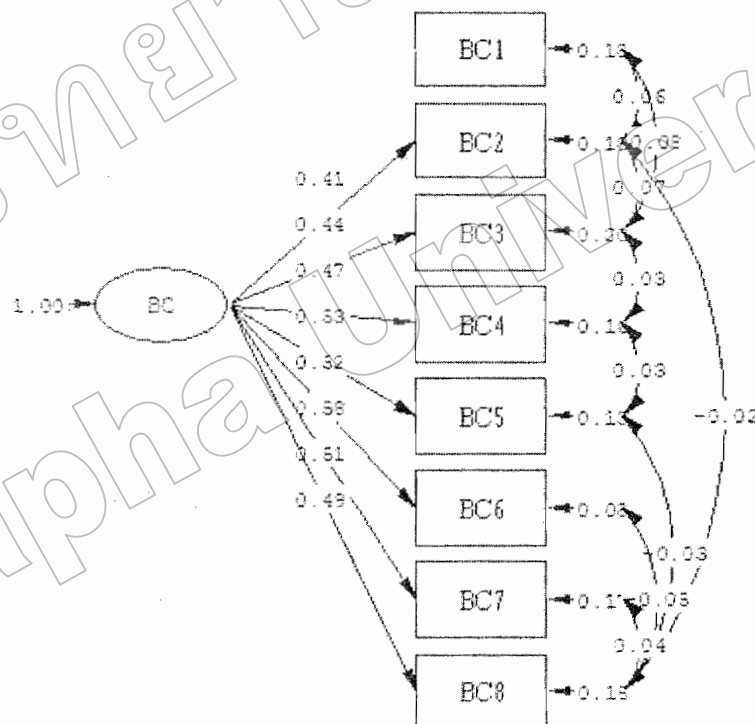
ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	$b(SE)$	SC			
ครูชื่อตรงต่อตนเองและบุคคลอื่น (BC1)	.410	.410		.476	.794
ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ (BC2)	.441**(.024)	.441	18.231	.526	
ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กตिकाสังคม และหลักธรรมคำสอนของศาสนา (BC3)	.468**(.024)	.468	19.452	.517	
ครูสุรธาและยึดมั่น ในศรัทธาวิชาชีพ (BC4)	.527**(.032)	.527	16.568	.637	
ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5)	.518**(.031)	.518	16.862	.680	

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		<i>t</i>	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	<i>b</i> (<i>SE</i>)	<i>SC</i>			
ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6)	.583**(.032)	.583	18.019		
ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน (BC7)	.514**(.032)	.514	16.032	.609	
ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8)	.491**(.034)	.491	14.462	.576	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 11.988

df = 11

p = .364

RMSEA = .013

GFI = .994

AGFI = .980

RMR = .005

ภาพที่ 27 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม

และจรรยาบรรณ

จากตารางที่ 27 และภาพที่ 27 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 11.988 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .340 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 11$) นั่นคือ ค่าไค – สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน หลักที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .980 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .994 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .005

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ โดยตัวบ่งชี้ เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .410 ถึง .583 ตัวบ่งชี้เดี่ยว ที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูศรัทธาและเชื่อมั่นในศรัทธาวิชาชีพ (BC4) ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน (BC7) ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8) ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย กติกาสังคมและหลักธรรมคำสอนของศาสนา (BC3) ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ (BC2) ครูซื่อตรงต่อตนเองและผู้อื่น (BC1) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .583, .527, .518, .514, .491, .468, .441 และ .410 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ ร้อยละ 47.60, 52.60, 51.70, 63.70, 68.00, 80.70, 60.90 และ 57.60 ตามลำดับ

9. โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาตนเอง

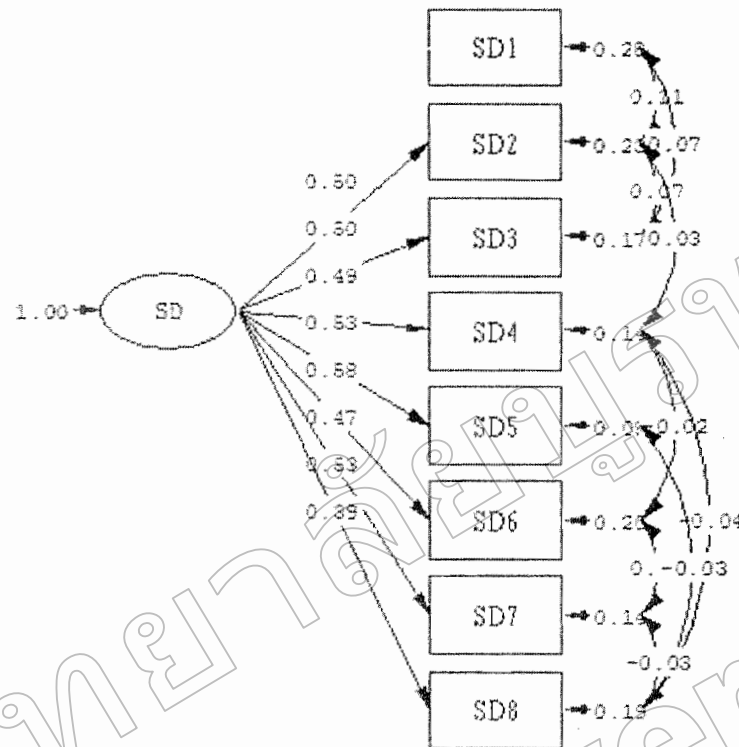
สำหรับ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ด้านการพัฒนาตนเอง มีตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว รายละเอียดผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 28 และภาพที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาตนเอง (SD)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความ เที่ยง	ความ เที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (SD1)	.499	.499		.468	.797
ครูสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองได้ อย่างเหมาะสม (SD2)	.498**(.025)	.498	19.680	.515	
ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนา ตนเองและงานในหน้าที่ (SD3)	.487**(.026)	.487	19.039	.576	
ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และจัดการเรียนการสอน (SD4)	.525**(.032)	.525	16.546	.669	
ครูสามารถปฏิบัติตนเองเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5)	.584**(.033)	.584	17.972	.815	
ครูยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อคิดของทีมงาน (SD6)	.470**(.032)	.470	14.904	.529	
ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7)	.529**(.032)	.529	16.489	.661	
ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่อง ให้เกียรติผู้อื่น (SD8)	.386**(.031)	.386	12.565	.441	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 7.759

$df = 11$

$p = .734$

$RMSEA = .000$

$GFI = .996$

$AGFI = .987$

$RMR = .003$

ภาพที่ 28 ผลการตรวจสอบความตรงของ โมเดลการวัดตัวบ่งชี้ด้านการพัฒนาตนเอง

จากตารางที่ 28 และภาพที่ 28 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้านการพัฒนาตนเอง พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณา จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 7.759 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .729 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 11$) นั่นคือ ค่าไค - สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ขอมรับสมมติฐาน หลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .987 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .003

เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้เดี่ยวด้านการพัฒนาตนเอง พบว่า มีตัวบ่งชี้เดี่ยวที่เป็นตัวบ่งชี้การพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ทุกตัวบ่งชี้ จำนวน 8 ตัวบ่งชี้โดยตัวบ่งชี้เดี่ยวดังกล่าว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก อยู่ระหว่าง .386 ถึง .584 ตัวบ่งชี้เดี่ยว

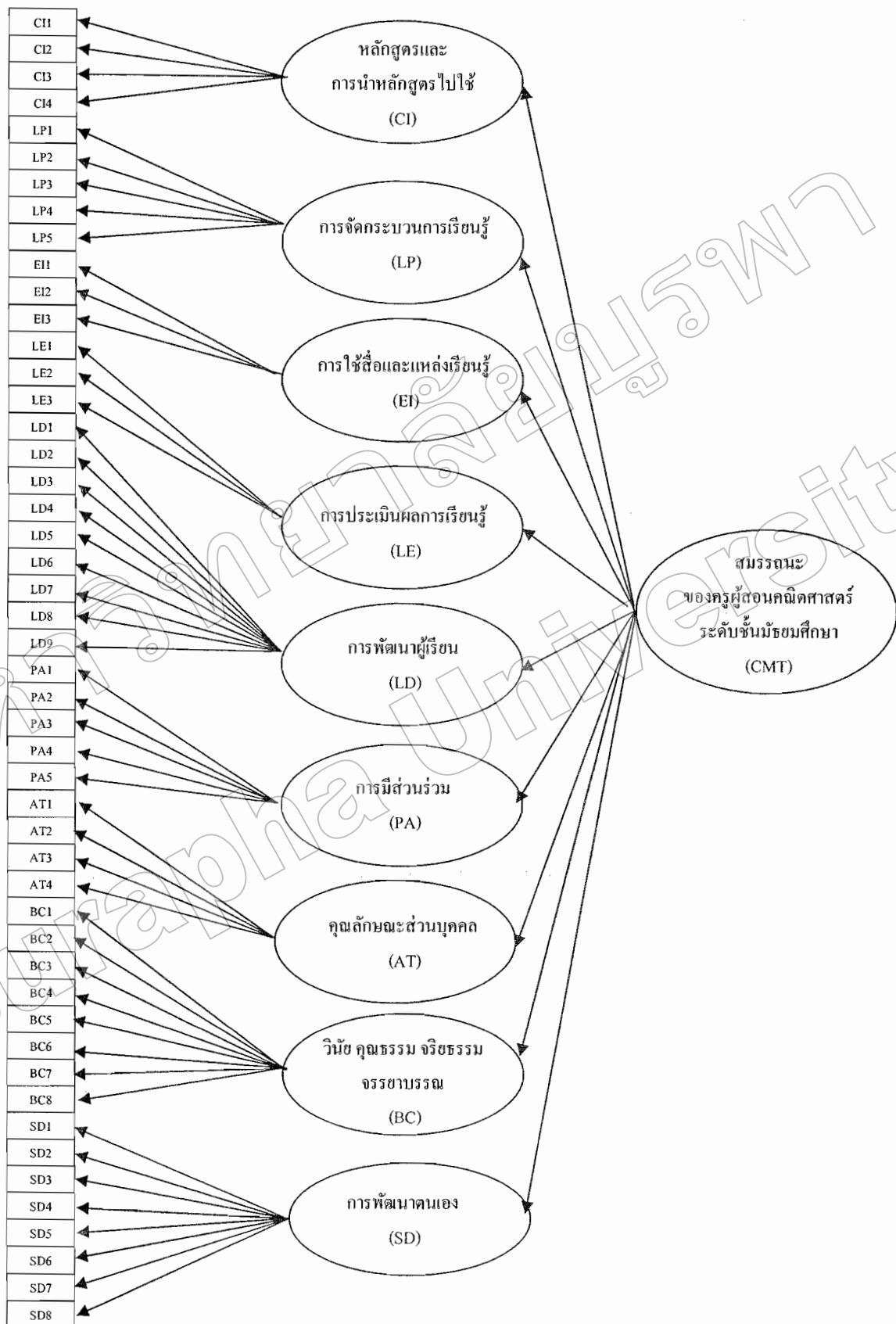
ที่มีค่านำหนักความสำคัญมากที่สุด อันดับแรก ได้แก่ ครูสามารถปฏิบัติตนเองเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) รองลงมาเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ (SD7) ครูสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4) ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (SD1) ครูสามารถแก้ไขปัญหา และพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม (SD2) ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ หอ้งค์ความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ (SD3) ครูยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อติงของทีมงาน (SD6) และครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น (SD8) โดยมีค่านำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .584, .529, .525, .499, .498, .487, .470 และ .386 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ด้านการพัฒนาตนเอง ร้อยละ 46.80, 51.50, 57.60, 66.90, 81.50, 52.90, 66.10 และ 44.10 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของตัวบ่งชี้รวมการพัฒนาารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีความสอดคล้องของโมเดลการพัฒนาารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา กับข้อมูลเชิงประจักษ์และเพื่อสร้างสเกลตัวบ่งชี้ การพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา สำหรับนำไปพัฒนาตัวบ่งชี้ในภาพรวมต่อไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อพัฒนาารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำสเกลองค์ประกอบย่อยทั้ง 9 องค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ หลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (LP) การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) การพัฒนาผู้เรียน (LD) การมีส่วนร่วม (PA) คุณลักษณะส่วนบุคคล (AP) วินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) การพัฒนาตนเอง (SD) มาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

เนื่องจากโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ต่าง ๆ ได้มากกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง อีกทั้งยังเป็นวิธีที่สะดวกกว่าเพราะสามารถทำการวิเคราะห์ได้ในครั้งเดียว และโมเดลของผู้วิจัยมีขนาดเหมาะสมพอกับการวิเคราะห์ในโปรแกรมลิสเรล ผู้วิจัยได้นำเสนอารูปแบบโมเดลลิสเรล การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สองของตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังภาพที่ 29



ภาพที่ 29 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของตัวบ่งชี้รวม
การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาก่อนจะ
ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสเกล
องค์ประกอบย่อยทั้ง 49 ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบทั้ง 9 ด้าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์
สหสัมพันธ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบรายละเอียดแสดงตามตารางที่ 29

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษา

	CI1	CI2	CI3	CI4	LP1	LP2	LP3	LP4	LP5	EL1	EL2	EL3	LE1	LE2	LE3	
CI1	1.000															
CI2	.448	1.000														
CI3	.635	.400	1.000													
CI4	.617	.427	.678	1.000												
LP1	.236	.338	.312	.282	1.000											
LP2	.382	.438	.398	.357	.670	1.000										
LP3	.301	.444	.364	.327	.583	.662	1.000									
LP4	.358	.460	.398	.339	.578	.701	.691	1.000								
LP5	.386	.491	.433	.371	.632	.780	.686	.758	1.000							
EL1	.366	.474	.394	.350	.271	.412	.303	.389	.444	1.000						
EL2	.455	.549	.441	.424	.341	.482	.350	.461	.508	.713	1.000					
EL3	.390	.493	.395	.378	.276	.403	.331	.426	.439	.673	.745	1.000				
LE1	.384	.494	.404	.388	.299	.415	.355	.415	.423	.662	.683	.758	1.000			
LE2	.379	.507	.350	.354	.253	.428	.297	.390	.439	.684	.675	.696	.713	1.000		
LE3	.450	.443	.440	.391	.285	.462	.330	.448	.424	.563	.580	.560	.581	.528	1.000	
Mean	4.61	4.45	4.49	4.51	4.12	4.34	4.30	4.27	4.29	4.53	4.41	4.41	4.46	4.53	4.47	
SD	.538	.607	.622	.616	.733	.670	.709	.691	.714	.592	.656	.650	.634	.612	.612	

ตารางที่ 29 (ต่อ)

	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	LD9	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	AT1	AT2	AT3	AT4
LD1	1.000																	
LD2	.672	1.000																
LD3	.599	.672	1.000															
LD4	.418	.446	.428	1.000														
LD5	.367	.350	.329	.377	1.000													
LD6	.429	.483	.431	.503	.533	1.000												
LD7	.331	.419	.466	.295	.315	.363	1.000											
LD8	.412	.480	.417	.442	.264	.410	.499	1.000										
LD9	.418	.423	.400	.550	.348	.541	.311	.420	1.000									
PA1	.422	.438	.438	.497	.260	.505	.302	.344	.649	1.000								
PA2	.384	.412	.454	.504	.350	.512	.380	.380	.680	.648	1.000							
PA3	.391	.439	.438	.511	.386	.507	.370	.414	.652	.557	.684	1.000						
PA4	.427	.489	.447	.482	.451	.523	.411	.440	.643	.582	.669	.695	1.000					
PA5	.418	.439	.429	.458	.358	.544	.324	.410	.447	.458	.428	.391	.439	1.000				
AT1	.406	.438	.378	.446	.528	.507	.397	.339	.412	.333	.454	.456	.493	.383	1.000			
AT2	.411	.442	.427	.541	.440	.593	.359	.403	.466	.436	.469	.484	.523	.501	.637	1.000		
AT3	.445	.432	.437	.504	.452	.591	.369	.411	.464	.412	.485	.476	.496	.564	.632	.767	1.000	
AT4	.479	.452	.472	.479	.413	.607	.366	.396	.433	.462	.476	.482	.537	.571	.566	.747	.795	1.000
Mean	4.44	4.40	4.44	4.20	4.15	4.39	4.30	4.25	4.30	4.36	4.26	4.22	4.25	4.41	4.16	4.35	4.35	4.41
SD	.654	.643	.635	.672	.767	.651	.676	.697	.674	.644	.672	.663	.664	.653	.686	.634	.658	.622

ตารางที่ 29 (ต่อ)

	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	BC7	BC8	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6	SD7	SD8
BC1	1.000															
BC2	.659	1.000														
BC3	.692	.699	1.000													
BC4	.523	.558	.636	1.000												
BC5	.581	.607	.605	.742	1.000											
BC6	.608	.657	.650	.720	.743	1.000										
BC7	.562	.565	.591	.638	.624	.697	1.000									
BC8	.537	.488	.535	.607	.545	.552	.685	1.000								
SD1	.487	.518	.530	.547	.553	.572	.651	.549	1.000							
SD2	.544	.537	.548	.544	.578	.616	.684	.641	.710	1.000						
SD3	.534	.569	.554	.580	.581	.646	.679	.589	.673	.701	1.000					
SD4	.559	.492	.575	.567	.572	.609	.653	.589	.548	.646	.631	1.000				
SD5	.568	.570	.602	.617	.612	.672	.651	.578	.621	.647	.677	.738	1.000			
SD6	.538	.578	.527	.496	.543	.522	.512	.456	.485	.494	.571	.549	.661	1.000		
SD7	.556	.581	.578	.513	.550	.606	.590	.507	.553	.591	.616	.662	.735	.646	1.000	
SD8	.517	.558	.523	.510	.520	.556	.560	.509	.472	.487	.499	.432	.518	.474	.473	1.000
Mean	4.40	4.33	4.33	4.32	4.39	4.35	4.34	4.42	4.16	4.28	4.38	4.45	4.34	4.32	4.32	4.29
SD	.594	.609	.649	.661	.628	.649	.659	.649	.729	.693	.642	.643	.647	.646	.650	.582

Bartlett's Test of Sphericity = 20000.348 $p = .01$

Kaiser - Meyer - Olkin Measure Sampling Adequacy = .971

หมายเหตุ ตัวปั้งทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่า

จากตารางที่ 29 ผลการพิจารณาความสัมพันธ์ของสเกลองค์ประกอบ 9 ด้าน พบว่า ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) ทุกค่ามีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .264 ถึง .795 โดยคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) กับตัวบ่งชี้ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .795 รองลงมา คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5) กับตัวบ่งชี้ ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ .780 ส่วนคู่ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ คู่ตัวบ่งชี้ ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม (LD8) กับตัวบ่งชี้ สามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ (LD5) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .264 ส่วนค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 2000.348 ($p < .01$) แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญ ค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin-Measure Sampling Adequacy = MSA) มีค่าเท่ากับ .971 แสดงว่า ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะนำมา วิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ของโมเดลการวัดตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง
	b(SE)	SC		
หลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI)				
1. ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร (CI1)	.311	.581		.388
2. ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน (CI2)	.461**(.037)	.758	12.319	.574
3. ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3)	.376**(.027)	.608	14.082	.370
4. ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4)	.347**(.026)	.563	13.522	.317
การจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)				
1. ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1)	.514**	.705		.497
2. ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2)	.553**(.029)	.829	19.056	.624
3. ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3)	.562**(.034)	.790	16.725	.624

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง
	b(SE)	SC		
4. ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4)	.596**(.034)	.864	17.521	.747
5. ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (LP5)	.631**(.035)	.880	18.090	.775
การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (CI)				
1. ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง (EL1)	.462	.790		.625
2. ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2)	.579**(.026)	.890	21.929	.793
3. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3)	.539**(.027)	.832	20.334	.692
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)				
1. ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง (LE1)	.478	.760		.578
2. ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2)	.427**(.022)	.714	19.797	.510
3. ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (LE3)	.446**(.027)	.732	16.287	.536
การพัฒนาผู้เรียน (LD)				
1. ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1)	.396	.608		.369
2. ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ (LD2)	.403**	.634	16.335	.402
3. ครูสามารถจัดระบบข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบคอบ (LD3)	.386**	.613	14.528	.376
4. ครูสามารถพัฒนาทักษะชีวิตสุขภาพกาย สุขภาพจิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ (LD4)	.458**(.036)	.682	12.571	.465
5. ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ได้ (LD5)	.466**(.040)	.608	11.741	.369
6. ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย (LD6)	.529**(.038)	.807	13.969	.651
7. ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย (LD7)	.350**(.034)	.519	10.294	.269
8. ครูมีทักษะในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม (LD8)	.406**(.036)	.584	11.319	.341

ตารางที่ 30 (ต่อ)

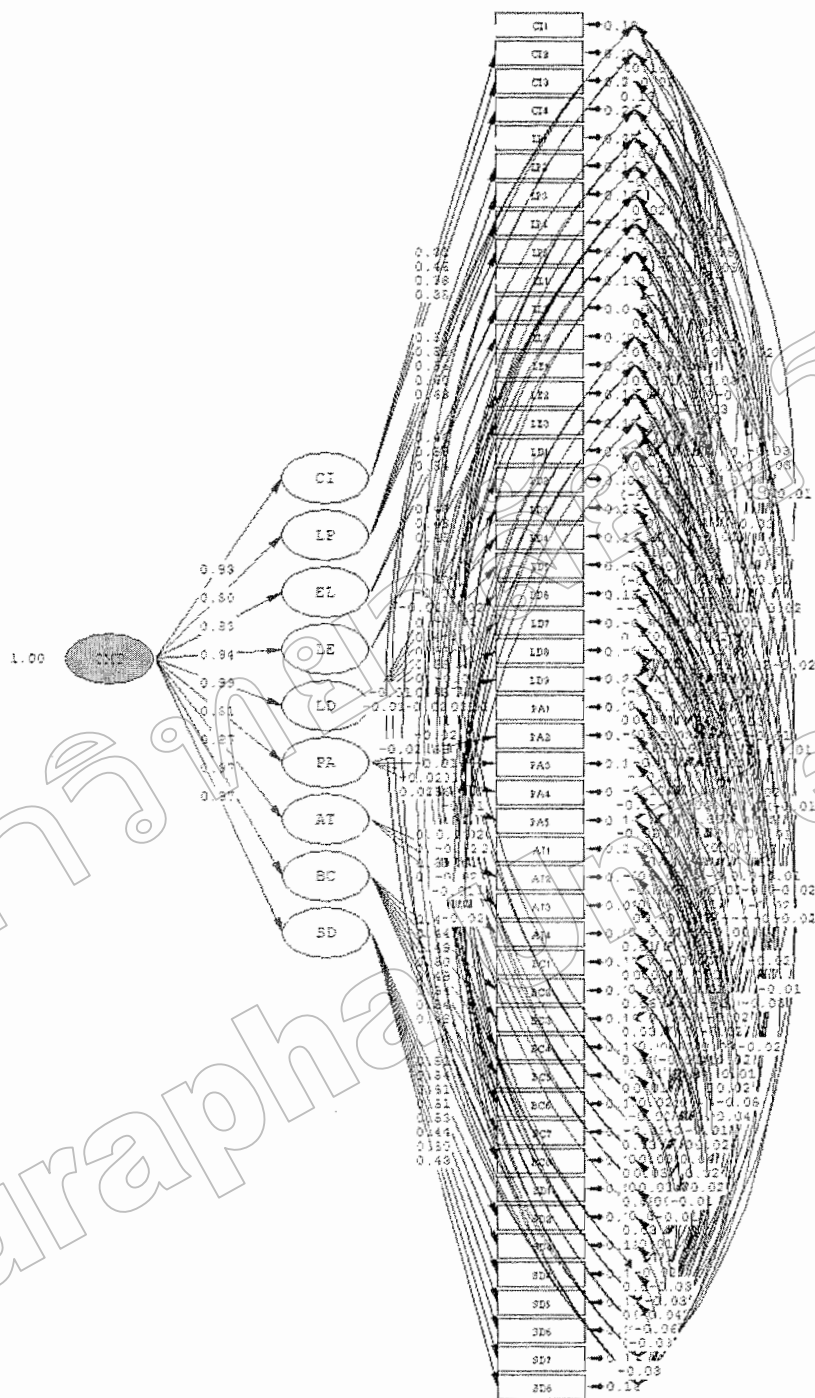
ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง
	b(SE)	SC		
9. ครูมีความสามารถในการวิจัย แก้ปัญหาและพัฒนา ผู้เรียน (LD9)	.452**(.036)	.671	12.705	.451
การมีส่วนร่วม (PA)				
1. ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วม ในการจัดการเรียนรู้ (PA1)	.487	.761		.500
2. ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้ง ที่ได้รับเชิญ (PA2)	.549**(.033)	.817	16.798	.667
3. ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้เข้ามาแจ้งระบบการ ให้บริการ (PA3)	.550**(.036)	.830	15.391	.688
4. ครูให้บริการผู้เรียนด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4)	.549**(.034)	.828	15.938	.686
5. ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือ การบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5)	.564**(.040)	.868	14.070	.754
คุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)				
1. ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น (AT1)	.500	.734		.538
2. ครูมีความสามารถใช้ความคิด สร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2)	.539**(.029)	.852	17.455	.726
3. ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด เกิดประโยชน์สูงสุด (AT3)	.588**(.030)	.894	19.355	.799
4. ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4)	.545**(.031)	.880	17.583	.775
วินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ (BC)				
1. ครูซื่อตรงต่อตนเอง และบุคคลอื่น (BC1)	.427	.718		.515
2. ครูสามารถปฏิบัติงานเป็นแบบอย่างที่ดีทั้ง กาย วาจา ใจ (BC2)	.440**(.023)	.725	18.757	.525
3. ครูสามารถปฏิบัติตนถูกกฎหมาย ถอดกติกาสังคม และหลักธรรมคำสอนของศาสนา (BC3)	.485**(.024)	.746	20.358	.557
4. ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ (BC4)	.497**(.030)	.754	16.467	.569
5. ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5)	.486**(.029)	.775	16.975	.601
6. ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6)	.537**(.030)	.827	18.196	.684

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	
	b(SE)	SC			
7. คุรปฏิบัติงานด้วยความอดทน (BC7)	.540**(.030)	.824	18.077	.678	
8. คุรยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8)	.477**(.029)	.735	16.432	.540	
การพัฒนาตนเอง (SD)					
1. คุรสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (SD1)	.509	.700		.490	
2. คุรสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม (SD2)	.535**(.026)	.777	20.641	.603	
3. คุรสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ (SD3)	.541**(.026)	.803	19.518	.645	
4. คุรสามารถใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4)	.511**(.030)	.800	16.885	.640	
5. คุรสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5)	.534**(.030)	.826	17.982	.683	
6. คุรยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อตกลงของทีมงาน (SD6)	.440**(.030)	.683	14.583	.466	
7. คุรสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความใจ (SD7)	.495**(.031)	.765	16.161	.585	
8. คุรสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น (SD8)	.428**(.029)	.736	14.561	.541	
ตัวบ่งชี้	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	ความเที่ยง	ความเที่ยงรวม
	b(SE)	SC			
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง					
1. หลักรัฐและกาหนดหลักฐตรไปใช้ (CI)	.925**(.072)	.925	12.805	.856	.986
2. การจัดการระบบการเรียนรู้ (LP)	.796**(.054)	.796	14.741	.634	
3. การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL)	.831**(.049)	.831	17.061	.691	
4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)	.937**(.051)	.937	18.244	.878	
5. การพัฒนาผู้เรียน (LD)	.990**(.068)	.990	14.564	.979	
6. การมีส่วนร่วม (PA)	.814**(.054)	.814	15.153	.662	
7. คุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)	.869**(.053)	.869	16.458	.756	
8. วินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ (BC)	.971**(.055)	.971	17.765	.942	
9. การพัฒนาตนเอง (SD)	.968**(.057)	.968	17.080	.937	

หมายเหตุ ** $p < .01$ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

SC หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน



Chi-square = 792.420 $df = 799$ $p = .559$ $RMSEA = .000$
 $GFI = .939$ $AGFI = .906$ $RMR = .012$

ภาพที่ 30 ผลการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบเชิงย้ันย้ันอันค้บที่สองของ โมเดลสมรรณนะของครุผู้สอน
 คณิตศาสตร้ ระดับชั้นมัธยมศีกษา

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองด้วยโปรแกรมลิสเรลเพื่อพัฒนารูปแบบสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 792.420 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .559 ที่องศาอิสระเท่ากับ ($df = 799$) นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ขอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .939 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ($AGFI$) เท่ากับ .906 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ .012 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่ามีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รายละเอียดผลการวิเคราะห์ คังแสดงในตารางที่ 30 และภาพที่ 30

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง คำนำน้าหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทั้ง 49 ตัวบ่งชี้ พบว่ามีค่าเป็นบวก โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัวบ่งชี้ และมีขนาดตั้งแต่ .311 ถึง .631 แสดงว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 49 ตัว เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และเมื่อพิจารณารายละเอียดของตัวบ่งชี้ในแต่ละด้าน ปรากฏผล ดังนี้ โดยตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ครูสามารถใช้เทคโนโลยีจัดการกรรมการเรียนรู้ (LP5) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .631 และมีความแปรผันร่วมกับด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ร้อยละ 77.50 รองลงมาคือ ครูใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดเกิดประโยชน์สูงสุด (AT3) ครูสามารถวิเคราะห์และพัฒนาหลักสูตร (LP4) ครูสามารถเลือกใช้สื่อได้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ (EL2) ครูสามารถนำผลการมีส่วนร่วมหรือการบริการมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง (PA5) ครูสามารถจัดการกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (LP3) ครูสามารถจัดทำแผนการเรียนรู้ (LP2) ครูสามารถนำข้อมูลการให้บริการผู้อื่นมาจัดระบบการให้บริการ (PA3) ครูให้บริการผู้อื่นด้วยความเต็มใจและกระตือรือร้น (PA4) ครูเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชนและบุคคลอื่นทุกครั้งที่ได้รับเชิญ (PA2) ผลการปฏิบัติงานเป็นปัจจุบัน (AT4) ครูปฏิบัติงานด้วยความอดทน (BC7) ครูมีความสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนางาน (AT2) ครูใช้แหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอกสถานศึกษาได้อย่างเหมาะสม (EL3) ครูรักและเมตตาปรารถนาดีต่อผู้อื่น (BC6) ครูสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาตนเอง ได้อย่างเหมาะสม (SD2) ครูสามารถปฏิบัติตนเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (SD5) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย (LD6) ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ (SD3) ครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้ (LP1) ครูสามารถใช้ภาษาไทยภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและจัดการเรียนการสอน (SD4) ครูสามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง (SD1) ครูปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้น (AT1) ครูศรัทธาและยึดมั่นในอุดมการณ์วิชาชีพ (BC4) ครูสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วย

ความเต็มใจ (SD7) ครูสนับสนุนให้ชุมชนและบุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ (PA1)
 ครูเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ (BC5) ครูสามารถปฏิบัติตนถูกต้องกฎหมาย กติกาสังคม และ
 หลักธรรมคำสอนของศาสนา (BC3) ครูสามารถวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ได้ตามสภาพที่แท้จริง
 (LE1) ครูยอมรับผลการกระทำของตนเอง (BC8) ครูสามารถสร้างสื่อและพัฒนาสื่อได้ด้วยตนเอง
 (EL1) ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน (CI2) ครูสามารถพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย
 สุขภาพจิต ของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ (LD4) ครูสามารถนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนา
 หลักสูตร (LE3) ครูสามารถสร้างแรงกระตุ้นและสภาวะแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ
 อยากรู้ได้ (LD5) ครูสามารถปฏิบัติงานเป็นแบบอย่างที่ดีทั้งกาย วาจา ใจ (BC2) ครูยอมรับฟัง
 ความเห็นและข้อตกลงของทีมงาน (SD6) ครูสนับสนุนให้กำลังใจยกย่องให้เกียรติผู้อื่น (SD8)
 ครูซื่อตรงต่อตนเองและบุคคลอื่น (BC1) ครูสามารถประเมินหลักสูตรได้ (LE2) ครูมีทักษะ
 ในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม (LD8) ครูสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้
 (LD2) ครูสามารถนำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนมาจัดเป็นระบบได้ (LD1) ครูสามารถจัดระบบ
 ข้อมูลดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (LD3) ครูมีความเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัด
 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (CI3) ครูมีทักษะในการปลูกฝังความเป็นไทย (LD7)
 ครูมีความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลตามสภาพที่แท้จริง (CI4) ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร (CI1)
 ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .588, .596, .579, .564, .562, .553, .550, .549, .549, .545, .540,
 .539, .539, .537, .535, .534, .529, .514, .514, .511, .509, .500, .497, .495, .487, .486, .485, .478,
 .477, .462, .461, .458, .446, .446, .440, .440, .428, .427, .427, .406, .403, .396, .386, .376, .350,
 .347 และ .311 ตามลำดับ ตัวอย่างเหล่านี้มีความแปรผันร่วมกับด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)
 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ (EL) ด้านการมีส่วนร่วม (PA)
 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT)
 ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านการใช้
 สื่อการเรียนรู้ (EL) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD)
 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP)
 ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและ
 จรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านวินัย คุณธรรม
 จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE) ด้านวินัย คุณธรรม
 จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านหลักสูตรและการนำ
 หลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ (LE)
 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนา

ตนเอง (SD) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้ (LE) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ร้อยละ 33.80, 57.40, 37.00, 31.70, 49.70, 68.70, 62.40, 74.70, 77.50, 62.50, 79.30, 69.20, 57.80, 51.00, 53.60, 36.90, 40.20, 37.60, 46.50, 36.90, 65.10, 26.90, 34.10, 45.10, 50.00, 66.70, 68.80, 68.60, 75.40, 53.80, 72.60, 79.90, 77.50, 51.5, 52.50, 55.70, 56.90, 60.10, 68.40, 67.80, 54.00, 49.00, 60.30, 64.50, 64.00, 68.30, 46.60, 58.50 และ 54.10 ตามลำดับ

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่า คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้รวมสมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ทั้ง 9 ด้าน มีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .796 ถึง .990 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน เรียงลำดับจากน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการพัฒนาผู้เรียน (LD) ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) ด้านการพัฒนาตนเอง (SD) ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้ (LE) ด้านหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) ด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) ด้านการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) ด้านการมีส่วนร่วม (PA) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ซึ่งน้ำหนักองค์ประกอบ .990, .971, .968, .937, .925, .869, .831, .814, และ .796 ตามลำดับ จากน้ำหนักดังกล่าวแสดงว่าตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วยการพัฒนาผู้เรียน (LD) วินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ (BC) การพัฒนาตนเอง (SD) การวัดผลประเมินผล การเรียนรู้ (LE) หลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (CI) คุณลักษณะส่วนบุคคล (AT) การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ (EL) การมีส่วนร่วม (PA) การจัดกระบวนการเรียนรู้ (LP) ซึ่งองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบ มีความผันแปรร่วมกับองค์ประกอบตัวบ่งชี้รวม สมรรถนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ร้อยละ 85.60, 63.40, 69.10, 87.80, 97.90, 66.20, 75.60, 94.20 และ 93.70 ตามลำดับ